

TARTALOMJEGYZÉK

Tisztelt Kollégák! — A szerkesztőség előszava.....	57
MGE	
Közgyűlés — Egyesületi hírek — 21. Geofizikai Vándorgyűlés — Megalakult az MGE szénhidrogén szakosztálya.....	58
SZAKCIKKEK	
Geofizikai számítógépes adatbázisok az MTA GGKI-ben <i>Ádám Antal, Papp Gábor, Steiner Tibor, Verő József</i>	63
Néhány kiegészítés a Békési medence aljzatának kutatásához <i>Nemesi László, Stomfai Róbert</i>	70
Ionoszonda üzembehelyezése a Nagycenki Geofizikai Observatóriumban <i>Kovács Károly</i>	80
Többfázisú oldaleltolódásos tektonizmus vizsgálata a Szolnok-környéki szeizmikus szelvényeken <i>Lőrincz Katalin, Szabó Péter</i>	85
CIKKEK	
Ráció — <i>Szarka László</i>	108
EAEG	
Egyesületünk csatlakozott az EAEG-hez — Párizs 1992, az EAEG 54. Kongresszusa és Technikai Kiállítása — Beszámoló az EAEG Council 1992 májusi és júniusi üléseiről.....	109
MI LESZ VELED EMBERKE ?	
J.-P. Henriet elnöki megnyitója — Párizs 1992.....	113
HÍREK—BESZÁMOLÓK	
Nemzetközi Konferencia és Kiállítás (Moszkva) — Beszámoló a "Mennyire hasznos az AVO-analízis?" című kutatói munkatalálkozóról — Beszámoló a "Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában" című találkozóról — Geofizikai Társaság alakult Albániában — Az Eötvös Loránd utcát átkeresztelték	116
IN MEMORIAM	
Szilárd József.....	121

33. évfolyam 2.-3. szám



1992

CONTENTS

Foreword of the Editors.....	57
MGE (Association of Hungarian Geophysicists)	
News.....	58
Geophysical Papers	
Computerised Geophysical Databases in the Geodetic and Geophysical Institute of the Hungarian Scientific Academy	
<i>A. Adám, G. Papp, T. Steiner, J. Verő</i>	63
Some Supplements to the Exploration of the Basement of Békés-basin	
<i>L. Nemesi, R. Stomfai</i>	70
Putting into Operation an Ionoprobe in the Nagycenk Geophysical Observatory	
<i>K. Kovács</i>	80
Seismic Study of a Multiphase Wrench-faulting Tectonism in the Szolnok Area	
<i>K. Lőrincz, P. Szabó</i>	85
Papers	
Ráció — <i>L. Szarka</i>	108
EAEG (European Association of Exploration Geophysicists)	
News.....	109
What about you ?	
EAEG President's Address — Paris 1992.....	113
News and Reports.....	116
In Memoriam	
József Szilárd	121

MAGYAR GEOFIZIKA

A szerkesztésért felelős: dr. Bodoky Tamás megbízott szerkesztő
A szerkesztőség címe: Budapest, II. Fő u. 68., 1371. Pf. 433. telefon: 201-9815

Kiadja: Eötvös Loránd Geofizikai Intézet

1145 Budapest, Kolumbusz u. 17-23.

Telefon: 252-4999

Felelős kiadó: Ráner Géza igazgató

Erős Rezső és fiai nyomda, Budapest — Felelős vezető: Erős Rezső



Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő hivataloknál, a Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodáján, 1990 Budapest V., József nádor tér 1., vagy átutalással a 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Egy szám ára: 32,50 Ft. Előfizetés fél évre: 97,50 Ft, egy évre: 195 Ft. Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, Pf. 149. és a Magyar Média 1392 Budapest, Pf. 279. 86—253. Egyesületi tagoknak tagdíj ellenében. Megjelenik évente hatszor

In Memoriam:

Szilárd József



SZILÁRD József, az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet nyugalmazott tudományos osztályvezetője 1902. február 24-én született Temesváron, meghalt 1991. június 10-én, Budapesten.

Egyetemi tanulmányait a budapesti Műszaki Egyetem építészmérnöki karán folytatta, 1926-ban szerzett építészmérnöki diplomát. 1926-30 között különböző építészeti irodákban dolgozott. 1930-ban került a Geofizikai Intézet szolgálatába, ahol a terepi Eötvös-inga mérésekben, majd azok feldolgozásában és kiértékelésében vett részt.

1936-37-ben a londoni Geophysical Prospecting Co. megbízásából torziós-inga méréseket végzett az Anglo-Iranian Oil Co. részére, az iráni Abadan környékén. 1938-tól 1941-ig a Societa Petrolifera Italiana, Fornovo-Taro számára graviméteres méréseket végez a Pó síkságon és a környező területeken. 1942-44 között a hannoveri Seismos cég alkalmazásában graviméteres csoportvezetőként, a MANÁT magyarországi koncessziós területein dolgozott. 1945-47 között földmérőként dolgozott Nógrád megyében. 1947-ben került vissza a Geofizikai Intézethez, ahol mint csoportvezető, majd mint a Gravitációs Osztály vezetője dolgozik. 1956-57-ben a Kínában folyó Eötvös-inga méréseket vezette. 1967 végén ment nyugdíjba. Jóska bácsi halálával a magyar geofizika hőskorának utolsó tanúja távozott körünkől. Annak a nemzedéknek volt tagja, amelyik a nagy gazdasági válság idején kezdte pályáját. Abban az időben, geofizikus képzés nem lévén, a különböző mérnöki és természettudományi végzettségű szakemberek képezték át magukat geofizikussá. Jóska bácsi is mérnöki pályán indult és néhány év tervezői gyakorlat után 1930 tavaszán kapcsolódott be az Eötvös Loránd nevét viselő Geofizikai Intézet munkájába.

Kedves emlékként élnek bennünk azok a szavai, melyeket geofizikusi pályakezdésével kapcsolatban, 80. születésnapján, az egyesületi felköszöntésre válaszolva mondott, miszerint a geofizika területére történő kirándulást múltó epizódnak képzelte, amelyből aztán életre szóló elkötelezettség származott.

Geofizikusi tevékenysége mindvégig a gravitációs kutatásokhoz kötődött. Elévülhetetlen érdemeket szerzett az első országos gravitációs alaphálózat tervezési, szervezési és feldolgozási munkáiban. Az Eötvös-inga mérések során nyert tapasztalatait ka-

matoztatta, amikor az Eötvös-inga mérések és a graviméteres mérések adatainak összedolgozásával, az egész ország területére kiterjedő gravitációs térkép-sorozat létrehozását kezdeményezte. Kezdeményezésének köszönhetően hazánk lett az első olyan ország a világon, melynek egész területére egységes gravitációs térkép készült. Perzsiában, Olaszországban és Kínában végzett munkájával méltó elismerést aratott önmaga és a magyar geofizika számára.

1967-ben a gravitációs osztály vezetőjeként vonult nyugdíjba, de kapcsolata a geofizikával akkor sem szakadt meg. Korát meghazudtoló lelkesedéssel kezdett foglalkozni Eötvös Loránd írásbeli hagyatékának feldolgozásával. Széleskörű nyelvtudása nagymértékben segítette tudománytörténeti tevékenységét. Munkájára a minden részletre kiterjedő alaposág volt jellemző. Más számára mellékesnek tűnő részletek nyomán elindulva, érdekesebbnél érdekesebb eseményekre és emberi sorsokra bukkant, ezekről szóló elbeszéléseit mindig nagy érdeklődéssel hallgattuk. A Magyar Geofizikusok Egyesületének alapító és tiszteleti tagja volt. Az Egyesület keretében a Rá jellemző szerénységgel tevékenykedett. Az Egyesület legfőbb feladatának a rokon szakterületek kapcsolatainak erősítését tartotta. Ennek révén sok barátot szerzett a geológus és geodéta kollégák körében.

Széleskörű történelmi és építészeti ismereteinek és bámulatos memóriájának köszönhetően, társaságában minden vidéki kiszállás élményszámba ment. Órák hosszat tudott egy-egy templom, kastély, birtok vagy család sorsáról, történetéről mesélni. Élete utolsó éveit megkeserítette a magányosság, a hajdani népes családból — a távoli rokonokat kivéve — utolsónak magára maradt. Magányát volt munkatársai — akik atyai jóbarátként szerették és tisztelték — több-kevesebb sikerrel igyekeztek enyhíteni. Jóska bácsi személyében egy olyan nagy műveltségű, széles érdeklődésű, színes egyéniségű, hazáját és magyarságát szerető, a hagyományok megőrzéséért küzdő, szeretetreméltó és kedves geofizikust, barátot és kollégát veszítettünk, akire mindig tisztelettel és szeretettel fogunk emlékezni.

Szabó Zoltán

A közelmúltban Egyesületünk Elnökségében ismételen felvetődött lapunk tartalmi, szerkezeti és esetleg megjelenésbeli megújításának kérdése. Úgy éreztük, hogy ezt szükségessé és időszerűvé teszik a következő okok:

- Az elmúlt másfél évtized során fokozatosan megnyílt a világ a magyar szakemberek előtt és a geofizikai eredmények publikációs lehetőségei nagyon kitágultak. Ezért a Magyar Geofizika mint szaklap sokat veszített jelentőségéből és ennek következtében az elmúlt években gyakran küzdött cikkhiánnyal.
- Korábban a lapkiadás merev szabályai rendkívül kevés játéktérrel biztosítottak a szerkesztés számára és rugalmatlanná tették a lapot. Az egyik legkellemetlenebb köztötség a lap füzetként 40 oldalban megkötött mérete volt. Ez ugyanis a cikkhiány — legalábbis az ehhez a mérethez viszonyított cikkhiány — következtében, mert a kitöltéséhez szükséges cikkeket össze kellett várnia, bizonytalan megjelenési és hosszú átfutási időkhöz vezetett.

Mára a szerkesztést akadályozó köztötségek megszűntek és időszerűvé vált, hogy a lap idomuljon megváltozott környezetéhez. Így egy kötött terjedelmű de bizonytalan megjelenési idejű lap helyett egy terjedelmét tekintve változó, de kötött időben megjelenő lapot képzelünk el, amely negyedévenként egyszer, vagyis évi négy füzetben jelenik meg. Egy ilyen Magyar Geofizika minden más szaklapnál rövidebb — mintegy 4-6 hónapos — átfutási időt biztosíthat szakcikkeink számára.

A lap terjedelmén túl azonban tartalma is átalakításra szorul, már csak azért is, nehogy a fentieket komolyan véve, időnként üres fedőlapokat kényszerüljünk megjelentetni. Az átalakításnál példának az EAEG "First Break" című lapját vagy az SEG "Leading Edge"-ét tekintjük.

A majdnem kizárólag szakcikkeket közlő szaklap helyett egy szakcikkeket is közlő egyesületi hírlapot szeretnénk szerkeszteni, amely az egyesületi életéről, a világ jelentősebb geofizikai rendezvényeiről vagy geofizikai jellegű eseményeiről, a hazai cégek életében bekövetkezett változásokról, a geofizikai fej-

lesztések eredményeiről, a geofizikai munkalehetőségek, illetve munkaerő-piac helyzetéről, stb. informálja olvasóit, tehát általában olyan, a szakma életéhez kapcsolódó témákról, amelyekről azt reméljük, hogy a lap olvasóinak jelentős hányadát érdekelheti.

A megcélzott átalakításnak szinte természetes velejárója a szerkesztőség átszervezésének szükségessége is. Nem képzelhető el, hogy egy, a fent vázolt módon sokoldalú lapot a főszerkesztő egy szinte csak nevében létező szerkesztőség élén, egyedül szerkeszsen. Az Elnökség ezért felkérte Bodoky Tamást, hogy nyújtson segítséget a lap átalakításában és, tekintettel arra, hogy eddigi tagjainak jelentős része ma már tartósan külföldön dolgozik vagy pályaelhagyóvá vált, a szerkesztőség átszervezésében is.

Jelenleg "reform" szerkesztőségünk ZELEI András kivül négy tagból — BODOKY Tamásból, FERENCZY Lászlóból, KAKAS Kristófból és KIS Károlyból — áll. Ahhoz azonban, hogy ez a lap valóban olyan sokoldalúvá váljon, mint amilyené tenni szeretnénk, ahhoz hogy bennünket a szakma helyzetéről valóban elég széleskörűen informáljon, ez a néhány ember nem elég! Ehhez arra van szükség, hogy a Magyar Geofizikát Egyesületünk teljes tagsága közösen szerkessze!

Ezért tisztelettel felkérünk mindenkit, hogy szűkebb környezetének szakmai híreiről néhány sorban tájékoztassa lapunkat. Ugyanis a szakma közismerten gyors fejlődésén kívül hazánkban egy más jellegű, nem kevésbé gyors változás is zajlik, szinte mindnyájunk munkahelye jelentős átalakulásokon megy át, és ez a nem közvetlenül érintetteket is érdekelheti, de érdeklődésre tarthatnak számot az országban megjelenő (vásárolt vagy kifejlesztett) új technikák, a külföldi munkák, kongresszusok, tanfolyamok során szerzett tapasztalatok és élmények is. Ezt hangsúlyozta a legutóbbi közgyűlésen több felszólaló is.

A fentiek szellemében tehát várjuk a tájékoztatóikat, beszámolóikat.

Budapest, 1992. szeptember 15.

A szerkesztőség

KÖZGYŰLÉS 1992

A Magyar Geofizikusok Egyesülete 1992 április 3-án, a Volga Szálló éttermében tartotta meg évi rendes Közgyűlését, amelyen 110 tagtársunk vett részt. Közgyűlésünkön megjelent dr. NÁRAY SZABÓ Gábor a MTE SZ Kamara elnöke, dr. KECSKEMÉTI Tibor az MFT elnöke és dr. KOMLÓSSY György a KFH elnöke. Levélben mentette ki magát és szolt a geofizikus társadalomhoz dr. SZABÓ Iván ipari és kereskedelmi miniszter. A levelet dr. KOMLÓSSY György olvasta fel, amelyet a következőkben teljes terjedelemben ismertetünk.

"Tisztelt Közgyűlés! Köszönettel megkaptam az Egyesület Elnökségének meghívását a Közgyűlésükre. Őszintén sajnálom, hogy személyesen nem tudok résztvenni. Emiatt engedjék meg, hogy ezúton köszöntsem Önöket. Minden fontos szakmai döntés előtt szükségszerűnek és elkerülhetetlennek tekintem a meghatározó szakmai körök véleményének megismerését és mérlegelését. Ezért a döntés előkészítésében az átfogó koncepciót és a meghatározó részleteket a legjobb tudományos és gyakorlati szakértők közreműködésével kell kialakítani. Ebben a szakszerű, fontos előkészítő tevékenységben, mint korábban, a jövőben is jelentős feladatok várnak, mind a Magyar Geofizikusok Egyesületére, mind a Magyarhoni Földtani Társulatra, melynek együttműködésére továbbra is számítunk. A szakmai feladatok előterében most a földtani intézményrendszer átfogó reformja áll. Egy ilyen nagy horderejű intézményi reform nem valósulhat meg öletszerűen, hanem csak összefüggő és összehangolt elvi alapokra épülő, szakmailag megalapozott koncepciók alapján. E koncepcióban tükröződnie kell a földtani intézményrendszer fejlődésének, történeti előzményeinek, a magyar hagyományoknak, és alaposan elemeznünk kell az elmúlt évek irányítási módszereiből eredő tapasztalatokat is. Ugyanakkor figyelembe kell vennünk a fejlett piacgazdaságban kialakult megoldásokat, a magyar bányászat és geológia kutatási és távlati igényeit is kielégítő olyan korszerű intézményi rendszert akarunk kialakítani, amely megfelel az európai fejlődés általános irányzatainak. Az előzetes elemzések alapján az új intézményi rendszer elvei kialakultak, így a következőket tartom alapvető fontosságú szempontnak:

1. Célszerű különválasztani az állami, hatósági jogköröket a földtani kutatástól.

2. Olyan helyet kell találni a földtan számára a közigazgatási rendszerben, mely feloldja azokat a szükségszerű érdekköszűtközéseket, melyek pl. a bányászat és a környezetvédelem között felmerülnek. Ezért feltehetően célszerű lesz az intézménynek olyan jelleget adni, amely ugyan megteremti az egyes területek közötti szükséges összhangot, integrációt,

de kizárja egyik vagy másik közigazgatási ágazat túlsúlyát az intézményrendszer közvetlen irányításában és a rendelkezésre álló pénzügyi források felhasználásában. Meg kell határozni az állami alapfeladatokat és egyértelműen elhatárolni a vállalkozási tevékenységtől. Át kell alakítani a finanszírozási rendszert, amelyet alapos szakmai tervekkel indokolt alátámasztani, növelni kell az intézmények önállóságát és felelősségét. Javítani indokolt a gazdálkodás célszerűségét. Esszerűbbé kell tenni a munkaerőgazdálkodást, amit az Önök által jól ismert kedvezőtlen létszámarányok és a kialakult kereseti viszonyok egyaránt sürgetnek. Az ásványvagyon hasznosítás új struktúrája, az ásványvagyon értékelése és hasznosításmódjának megoldása koncessziók útján, az új bányatörvény megalkotására támaszkodva fog kialakulni.

Tájékoztatom a Tisztelt Közgyűlést, hogy az intézményi rendszer kidolgozásának előkészítésére szakszerű szakértői bizottságot hoztam létre, mely a napokban előterjeszti javaslatát. Már most előre bocsátom, hogy a minisztérium vezetése módot talál arra, hogy a kialakult döntési javaslatot, annak változatait a Magyar Geofizikusok Egyesületével és a Magyarhoni Földtani Társulattal egyeztessük. Bízom abban, hogy a két nagymúltú egyesület módot talál majd arra, hogy ez a nehéz szakmai egyeztetés közmegegyezéssel záruljon. A Közgyűlésnek eredményes további munkát kívánok.

Üdvözlettel: dr. SZABÓ Iván"

VERŐ László elnöki megnyitójában röviden kitért a beszámoló elkészítésének körülményeire, majd az előző levélhez kapcsolódva a következőket mondta:

"A Magyar Geofizikusok Egyesületének élete, tevékenysége természetesen szorosan kapcsolódik az ország életéhez, ezen belül a magyar földtudományok helyzetéhez, sikereihez és nehézségeihez. Sok a bizonytalanság, tanácstalanság. Milyen útmutatásokat találhatunk a múlt idők nagy magyarjainak beszédeiben, írásaiban arra, mit és hogyan kell tennünk?

EÖTVÖS Loránd a Magyar Tudományos Akadémia közgyűlésén tartott elnöki székfoglalójában mondta: "Nem különböző tudományokon dolgoznak a nemzetek: egy épület, melynek építésén mindannyian közreműködnek."

Milyen is az az épület, amelyet fel akarunk építeni, ki tervezi, illetve ki ne tervezze ezt az épületet? Ha nem is pontosan erre gondolt DEÁK Ferenc első felirati beszédében, de megszívlelendő, amit mondott: "... izgatott időben gyakran fölötte nehéz elhatározni, mi a valóságos közvélemény, mert minden

ember hajlandó közvéleménynek tekinteni azt, amit maga óhajt, s több ízben tapasztaltam, hogy nem a leghangosabb szó volt a valóságos közvélemény." Deák Ferencet méltán nevezték a haza bölcsének. És végül, hogyan kell úrrá lenni a nehézségeken, hogyan kell előre lépni? Hadd idézzem ezzel kapcsolatban Eötvös József egy gondolatát: "Haladni csak úgy lehet, ha míg egyik lábunkkal előrelepünk, a másikat a helyén hagyjuk. Ez első törvénye minden haladásnak, mely szintűgy áll, ha nagy államok s egész népek, mint ha csak egyes emberek haladását tekintjük."

Azzal, hogy saját szavaim helyett inkább idéztem eleinket, csak a megfogalmazás gondjától szabadultam meg, a gondolatok kiválasztása egyben állásfoglalás is."

Dr. FERENCZY László, Egyesületünk titkára az Elnökség írásos, minden tagtársunknak megküldött beszámolóját egészítette ki szakmai tevékenységünket jellemző számadatokkal: hazai rendezvényeinken 130 előadás hangzott el mintegy 600 fő résztvevő előtt, öt külföldi konferencián 23 előadást tartottunk és 140 tagtársunk vett ezeken részt.

A pénzügyekkel kapcsolatban bejelentette, hogy a MOL Rt. 80 eFt-ról 1,5 MFt-ra emelte fel jogi tagdíját.

ÚJFALUSY Antal, az Ellenőrző Bizottság elnöke kiemelte, hogy az Egyesület pénzügyi rendje kifogástalan, önállósodási törekvéseink a gazdálkodási, könyvelési tevékenység területén is megvalósultak.

Dr. NEMESI László, a Magyar Geofizikusokért Alapítvány kuratóriumának elnöke ismertette a kuratórium tevékenységét, az alapítvány vagyonát és felhasználását.

VERŐ László rövid megemlékezéssel, a Közgyűlés egyperces néma felállással adózott az elmúlt évben elhunyt tagtársaink — dr. JANTSKY Béla, KORÓZS Gábor, NAGY Béla, dr. SZILÁRD József és SZÖNYI György — emlékének.

A beszámolókat követő vitában MOLNÁR Károly egy szénhidrogén szakosztály létrehozását és a különböző szakterületek számára oktatási programok kimunkálását javasolta; SIMON András felvetette, hogy az Alapítvány esetleg szélesebb kört is támogathatna, elsősorban a külföldön előadást tartó tagtársaink kiutaztatására gondolva; dr. POSGAY Károly, MOLNÁR Károly, HEGYBÍRÓ Zsuzsanna, DRASKOVITS Pál, KAKAS Kristóf a magyar geofizikai lapok helyzetével és színvonalával kapcsolatosan fejtették ki véleményüket; NAGY Zoltán (GKE) a Nemzetközi Geofizikai Szimpózium szervező bizottságának lengyelországi üléséről számolt be (1992-ben nem lesz szimpózium és jövője is telje bizonytalan). Az MGE javaslata — angol nyelvű előadások nemzetközi zsűrizése, az országonkénti előadás-szám megkötés eltörlése, a technikai színvonal emelése stb. — a kijevis ülés után most sem kapott egyértelmű támogatást.

A Közgyűlés az Elnökség és az Ellenőrző Bizottság beszámolóját egyhangúlag elfogadta, az Alapítvány kuratóriumának beszámolóját tudomásul vette. A Közgyűlésen felszólalt dr. NÁRAY SZABÓ Gábor a MTESZ Kamara elnöke, aki az érdekvédelmi feladatok szükségzerű megnövekedését, az állami támogatás csökkenésével, illetve megszűnésével az alapítványok fontosságát, általában a műszaki folyó-

iratok jelenlegi nehéz helyzetét és a szerkesztés megújításának szükségességét emelte ki rövid beszédében.

GADÓ Károly és HURSÁN László, a Jelölő illetve a Szavazatszámoló Bizottság elnöke számoltak be bizottságuk tevékenységéről és a választás eredményéről. A jelölés alapján az Egyesület alelnök-jelöltjeiként dr. SZARKA László és dr. KÉSMÁRKY István neve került a szavazólistára. A kiküldött 692 db szavazólappól 207 db érkezett vissza Egyesületünk titkárságára, ami közel 30%-os részvételi arányt jelent. Ebből 2 db érvénytelen és 205 érvényes szavazatot regisztrált a Szavazatszámoló Bizottság. Dr. SZARKA László 128 szavazatot (62,4%), dr. KÉSMÁRKY István 75 szavazatot (37,5%) és 2 tagtársunk 1-1 szavazatot kapott. Így Egyesületünk új alelnöke (vice president) dr. SZARKA László lett.

Ezután kitüntetések átadására került sor.

EGYED László emlékérmét kapott:

Dr. MÁRTON Péter, az ELTE Geofizikai Tanszékének egyetemi tanára az általános geofizika területén elért kimagasló tudományos eredményekért és az oktatásban hosszú idő óta kifejtett sikeres tevékenységért.

Dr. POGÁCSÁS György, a MOL Rt. GKE igazgatóhelyettese a szénhidrogénkutatásban, a geofizika és a geológia integrálása területén végzett magas szintű tudományos és gyakorlati tevékenységért.

RENNER János emlékérmét kapott a Magyar Geofizikusok Egyesületében hosszú ideje végzett eredményes társadalmi tevékenységért:

GADÓ Károly és dr. KISS Bertalan, mindketten a MOL Rt. GKE munkatársai.

Az 1991. év "legjobb elméleti dolgozata":

WÉBER Zoltán — BODNÁR István: Deriving velocity estimates from VSP data: a novel approach using edge detection. (Acta Geod., Geoph. Mont. Hung., Vol 26. /1-4/ pp. 301-322)

Az 1991. év "legjobb gyakorlati dolgozata":

VÁRNAI Péter — VAKARCS Gábor: A Derecskei-árok környezetének szeizmosztratigráfiai modellje. (Magyar Geofizika, XXXII. évfolyam, 1991. 1-2. szám 38-50. oldal)

Az Egyesület Emléklapját a következő tagtársaink vehették át:

BALLA György (MOL Rt. GKE)
CSIGÓ József (MOL Rt. GKE)
JÁNVÁRINÉ KÁNTOR Ilona (ELGI)
dr. TURAI Endre (ME Geofizikai Tanszék)
VÁRHEGYI András (MÉV)

Pénzjutalomban részesültek:

ÉLES Zsolt (MOL Rt. GKE), LÁSZLÓ Csaba (MOL Rt. GKE), dr. PETHŐ Gábor (ME Geofizikai Tan-

szék), SERFÓZÓ Ernő (MOL Rt.NKfV), TAJTHY Lászlóné (MTA GGKI), dr. TÓTH József (MOL Rt.GKE) és dr. VERŐ József (MTA GGKI).

A kitüntetések átadása után VERŐ László, az Elnökség és a tagság nevében, hatalmas virágcsokorral

köszönte meg Titkárságunk két munkatársának, BELLER Évának és ÚJVÁRI Mónikának egész évi odaadó munkáját.

A Közgyűlés után jó hangulatú baráti vacsora zárta a napot, amelyen 80 fő vett részt.

Ferenczy László

EGYESÜLETI HÍREK

A hosszú nyár ellenére az elmúlt időszak is bővelkedett eseményekben, intézkedésekben és döntésekben igénylő kérdésekben. A következő hírcsokor ezek közül a legfontosabb, mindenki számára érdeklődésre számot tartó információkat foglalja össze.

- A Magyar Geofizikusok Egyesületének Elnöksége a Közgyűlés óta 3 alkalommal ülésezett (május 27., június 30. és augusztus 27.).
- Az Elnökség áttekintette a Közgyűlésen elhangzott észrevételeket, javaslatokat és ezek alapján határozott egy új szakosztály, az MGE Szénhidrogén Szakosztályának felállításáról.
- ZELEI András, a Magyar Geofizika c. lap főszerkesztője, munkahelyi elfoglaltsága miatt kérte felmentését. Az Elnökség, megköszönve sok éves tevékenységét, lemondását elfogadta és egyidejűleg a következő Közgyűlésig dr. BODOKY Tamást bízta meg a lap szerkesztésével.
- A Nemzetközi Geofizikai Szimpózium "újra-élesztésével" foglalkozó Szervező Bizottság megküldte a jövőre vonatkozó tervezetét. Mivel az anyag az előző évek lebonyolítási rendszeréhez képest alig mutat előrelépést és figyelmen kívül hagyja az MGE "európai" javaslatait, ezért az Elnökség válaszában a tervezet elutasítja és megismétli korábbi szempontjait.

- Az 1992. évi MTESZ-díjra az Elnökség, a Tudományos és Oktatási Bizottság javaslata alapján, dr. TAKÁCS Ernő professzort terjesztette fel.
- A Magyar Geofizikusok Egyesülete tiszteleti tagjává fogadta RYBACH László professzort. A kitüntetés átadására november elején kerül sor.
- Az EGS (European Geophysical Society) Edinburghban tartotta ez évi konferenciáját. Az egyidőben lezajlott Közgyűlésen döntöttek arról, hogy nem fogadják el Sopron jelentkezését az 1993-as rendezvény lebonyolítására. A döntést a résztvevők és előadások rendkívül megnövekedett számával indokolták (az idei konferencián 3300 előadás hangzott el ugyanannyi számú résztvevő előtt).
- Megalakult a MTESZ Kamara Érdekvédelmi Bizottsága. Egyesületünket a jövőben VERŐ László képviseli.
- A MTESZ Kamara ad-hoc bizottságot hozott létre a felsőoktatási törvénytervezet véleményezésére. A bizottságba Egyesületünk dr. MÁRTON Pétert delegálta, aki a tervezettel kapcsolatos egyesületi véleményt az MGE Tudományos és Oktatási Bizottságával közösen készítette el.

Ferenczy László

21. GEOFIZIKAI VÁNDORGYŰLÉS

A Magyar Geofizikusok Egyesülete és az MTA Geofizikai Tudományos Bizottsága közös szervezésében került lebonyolításra hagyományos, immár 21. Vándorgyűlésünk, amelynek a MTESZ Kamara Kosuth téri székháza adott otthont szeptember 3-4-én.

A Vándorgyűlés témaválasztása közvetlenül kapcsolódott az elmúlt évi, az MFT-vel közösen szervezett rendezvény szakmai gondolataihoz is, célkitűzéseiben pedig hangsúlyozottan a három társegyesület, az OMBKE Kőolaj-Földgáz és Vízbányászati Szakosztálya, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete tagjainak szorosabb együttműködését kívánta elősegíteni a szénhidrogénkutatáshoz és műveléshez kapcsolódó interdiszciplináris területeken.

Az elnöklő NAGY Zoltán megnyitója után HANGYAL János, a MOL Rt. kutatás-művelési igazgatója előadásában részletesen foglalkozott a hazai szénhidrogénkutatás és művelés jelenével és várható jövőjével, kiemelte a kutatás fontosságát, külön hangsúlyozva a szakmai integráció szükségességét. Üd-

vözölte az MGE Szénhidrogén Szakosztályának megalakulását és mindkét funkciójából támogatásáról biztosította azt.

A megnyitó plenáris ülés második napirendjeként NAGY Zoltán beszámolt a Szénhidrogén Szakosztály megalakulásának körülményeiről. Ezt követően a Vándorgyűlés szakmai előadásokkal folytatta munkáját. A plenáris ülészen 10 előadás, másnap az A és B szekcióban 8-8 előadás hangzott el. Az érdeklődők mindkét nap 20 poszter előadást tekintettek meg. A Vándorgyűlés regisztrált résztvevőinek száma: 145 fő.

Poszter szekció

Először a száraz tények: a VII. emeleti, remek kilátást nyújtó teremben 22 posztert mutattak be a szerzők. A nagyon változatos témájú poszterek többsége a MOL Rt. és az ELGI geofizikusainak munkáját szemlélítette, a geofizika hazai műhelyei közül csak az ELTE Geofizikai Tanszékét hiányolták az érdeklődők.

A látogatottság főleg a második napon volt jelentős. Igazolódott az az elképzelés, hogy érdemes poszter szekciót szervezni és az is helyesnek bizonyult, hogy külföldi kongresszusokra készített poszterek itthoni bemutatását külön is kérte a rendezőség.

Merészség lenne akár a szakmai színvonalat, akár a választott témák időszerűségét megítélni, azt azonban mindenképpen el kell ismerni, hogy a poszterek tervezése, kiállítása – nemcsak a külföldön is bemutatottaké – megfelelő színvonalú volt.

Köszönet illeti a szerzőket azért, hogy a poszterek időben a helyükre kerültek, ez kinek könnyebben, kinek nehezebben sikerült, köszönet a legváltozatosabb felerősítési technikáknak, hogy a poszterek a helyükön is maradtak és végül köszönet az érdeklődőknek, akik azt igazolták, hogy a szerzők fáradságos munkája nem volt hiábavaló.

"A" szekció

Az előadói mikrofont ezen a délelőttön a MOL Rt. és az ELGI geofizikusai ragadták magukhoz, az utóbbiaknak néhány MÁFI-s kolléga is segített az előadások elkészítésében. Szünet előtt dr. BODOKY Tamás, szünet után VERŐ László elnökölt.

A 8 előadás kivonata a vándorgyűlési program-füzetben megtalálható. Ezek további rövidítése helyett a hozzászólásokból és az előadásokat követő beszélgetésekből idéznék néhány gondolatot.

A Nemzeti Geofizikai Adatbázis körül még sok vita várható, de legalább azt el kell érni, hogy létezől minél többen tudjanak.

Olyan gazdagok vagyunk, hogy a már 100 éve ismert, ma már geofizikailag is eléggé megkutatott, minden valószínűség szerint legjobb minőségű hazai kőszén előfordulásra (Magyarmecske) nincs szükségünk?

Lehet, hogy az egészen más geológiai körülmények között sikerrel alkalmazott szeizmikus feldolgozó programok itthon nem vizsgáznak olyan jól, de a hazai körülményekre kifejlesztett és itthon kipróbált programokat mindenképpen érdemes megismerni.

A párizsi EAEG-n több szekciónyi orális és számos poszter foglalkozott a földradarral. Ezen a területen a magyar geofizikusok is tudnak újat, érdekeset mondani a világnak.

Vitatkozni lehet azon, hogy mi a helyes arány, de a geofizikának szerves része az átgondolt műszerfejlesztés is.

Remélem, sokan értenek egyet azzal a többször hallott megjegyzéssel, hogy jó volt legalább a vándor-

dorgyűlés idejére egy kicsit felejtetni a mindennapi gondokat, végre a szakmával is foglalkozni és nem utolsósorban újra találkozni régóta nem látott ismerősökkel.

Higgyünk abban, hogy jövőre is így lesz.

"B" szekció

A B szekción az a nyolc előadás hangzott el, ami a plenáris ülés egy előadásával és hat poszterrel együtt, a felszín-fúrás kombinációban végzett geofizikai mérések témakörével foglalkozott. Ez a témakör, aktualitása miatt, az MTA Geofizikai Tudományos Bizottságának ajánlására került a vándorgyűlés programjába.

A VSzP mérésről két előadás hangzott el. Az egyik a teljes szeizmikus hullámteret regisztráló, három komponensű mérés lehetőségeit mutatta be, különös tekintettel a litológiára és a töredezettség kimutatására. A másik a többszörös fedéses offsetes VSzP tervezésére és hatékonyságának vizsgálatára alkalmas algoritmust ismertette.

A mélyfúrásokat is felhasználó geoelektromos módszerekről három előadást hallottunk. Az egyik a sülyesztett elektródás mérések szerepével foglalkozott a fúrással feltárt mészkö, dolomit fekvő domborzatának, vagy érces zónáknak a követésében. A másik témája a széntelep fúrások közötti folyamatoságának, illetve tektonizáltságának kimutatására alkalmas réteggövetési módszer volt. A harmadik előadás a fúrólyukak közötti rádióhullámú átvilágítás egyes elvi kérdéseit, valamint bauxitkutató fúrások közötti sikeres alkalmazását mutatta be.

Ismertetésre került a Mecsekurán Kft. komplex geodinamikai és környezetvédelmi monitoring rendszere, amelynek bányabeli, külszíni és fúrólyukban elhelyezett szeizmikus, elmozdulásmérő, légnyomás, hőmérséklet, vízszint és radon érzékelő elemei vannak.

A bauxitbányászatot veszélyeztető karsztvíz-veszély megítélésére alkalmas szelvényeket, térképeket mutatott be az egyik előadó, a Csaba-pusztai területre. Ezek közel 200 fúrás mélyfúrási geofizikai adatainak korreláción alapuló, egységes területi feldolgozásával készültek.

Érdekes téma volt a földalatti kitöréseknél alkalmazható geofizikai és fúrástechnológiai módszerek együttesének és egy hazai esetnek a bemutatása.

Ferenczy László, Takács Ernő, Verő László

MEGALAKULT AZ MGE SZÉNHYDROGÉN SZAKOSZTÁLYA

Az MGE ezévi Közgyűlésén egy javaslat kezdeményezte, hogy az Egyesület Elnöksége tegyen lépéseket az MGE keretében működő és az alkalmazott geofizika, valamint a kőolaj- és földgáz kutatás és művelés közös kérdéseivel foglalkozó szakosztály (szakcsoport) létrehozására. E javaslat lényegében azoknak az igényeknek és gondolatoknak konkrét kifejtése volt, amely szerint a szénhidrogén kutatás és művelés jelen feladataihoz és igényeihez az alkalmazott geofizika optimális hozzájárulást, előrehaladást

csak az eddigieknél szorosabb interdiszciplináris együttműködéssel, a szakmai integrálódás irányába haladva biztosíthat.

Egyesületünk Elnöksége ezt követően egy felhívás kibocsátásával és az érintett társegyesületek vezetőségét megkeresve, tájékoztató és reménykeltő megbeszélésekkel megkezdte a Közgyűléstől kapott feladat teljesítését. Megfogalmazta a szakosztály célját, feladatát, megjelölte a témában együttműködésre megkeresendő szakemberek körét.

“A szakosztály célja: a rezervoárral kapcsolatos kutatási és művelési feladatok interdiszciplináris megoldásának elősegítése, a korszerű szakmai integráció hatékonyabbá tétele, a szénhidrogénkutató és művelő szakemberek tudományos, elvi és gyakorlati eszmecseréinek előmozdítása.

Feladata: tudományos, szakmai előadóülések, hazai és nemzetközi konferenciák szervezése, oktatási programok kidolgozása és azok megvalósítása.

Tagjai sorába várjuk és hívjuk: elsősorban a szénhidrogénkutató geofizikusokat, geológusokat, mélyfúrási szakembereket, művelést tervező rezervoár-geológusokat és mérnököket, művelőmérnököket (de az MGE, MFT, OMBKE tagjai közül bárkit).”

Elnökségünk — az Alapszabály és Ügyrend idevonatkozó rendelkezéseit figyelembe véve — egy időszakos bizottságot hozott létre, amelynek feladata a létrehozandó egyesületi szakosztály vezetőségválasztásának, a társegyesületekkel egyeztetett jelölések előkészítése és a választások lebonyolítása. Az Elnökség ezen Jelölő és Előkészítő Bizottság vezetésére dr. FERENCZY Lászlót bízta meg. A bizottság tagjait, az elnök javaslata alapján, az Elnökség hagyja jóvá.

A tervek szerint a vezetőségválasztásra októberben, míg az új szakosztály első szakmai és bemutatkozó ülésére november második felében kerülne sor.

Ferenczy László

Geofizikai számítógépes adatbázisok az MTA GGKI-ben*

Ádám Antal**, Papp Gábor**, Steiner Tibor**, Verő József**

Bemutatóra kerül egy országos hálózaton keresztül elérhető geofizikai adatbázisrendszer. A "geodinamika" adatbázis gravitációs és geodinamikai adatokkal rendelkezik. A "magnetotellurika" adatbázis az ország területén végzett mérések egy részét tartalmazza. Az "obszervatórium" adatbázis a Nagycenki Obszervatóriumban rögzített légköri elektromos, ionoszférával kapcsolatos és mágneses adatokból áll. Az első két adatbázisból származó példa a Paks-környéki terület vizsgálatát mutatja be.

A geophysical data base system available through a nation wide network is presented. The 'Geodynamics' data base has gravitational and geodynamical data. The 'Magnetotellurics' data base contains a part of the measurements recorded in the country. The 'Observatory' data base consists of atmospheric electric, ionospheric and magnetic data recorded in the Nagycenki Geophysical Observatory. An example from the first two data bases shows the examination of the area around Paks.

1. Bevezetés

A számítógépek szinte korlátlan lehetőségeket nyújtanak adatok rendezett, struktúrált tárolására, amelyeket ki kell használni a geofizikának azokon a területein, ahol nagy mennyiségű adat keletkezik. Ezeknek az adatoknak különböző szempontok szerinti visszakeresése nagy mértékben javíthatja a kutató munka hatékonyságát. A kereskedelem kap-
ható szoftverek közül sok alkalmas tudományos alkalmazásokra is (pl. adatbázis-kezelő rendszerek, grafikai megjelenítő programcsomagok, stb.). Ezeknek a felismeréseknek a jegyében született meg az elhatározás geofizikai adatbázisok létesítésére.

Ezzel a döntéssel egyidőben írta ki az Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program (IIF) 1989-ben pályázatait adatbázisok építésére, adatok rendszerezett állományokba hozására, adatok számítógépre való vitelére. Az adatbázist végül 1991 elején adtuk át az IIF-nek, azóta tehát az adatbázis hozzáférhető az országban minden olyan helyről, amely maga is hozzákapcsolódik az adatbázishoz. A legutoljára kiadott IIF adatbázis katalógus szerint kb. 50 adatbázis létrehozására került sor 1991 nyaráig, amelyeknek témái széles területet ölelnek fel: az MTA könyvtára, nyomdaipari, néprajzi adatbázisok stb. Ezek az adatbázisok on-line elérhetők az országban bárhol bejelentkező felhasználó számára. Ezen kívül vannak jelenleg csak lokálisan elérhető hálózatok, amik remélhetőleg szintén hamarosan globálisan elérhetők lesznek. Tervezik az IIF adatbázis kiterjesztését nemzetközi viszonylatban is, ekkor a tárolt adatokhoz az országhatáron túl is hozzá lehet majd férni. Az adatbázisokhoz való on-line hozzáférés telefonvonalon keresztül történik. Az adatok tehát egy ún. host-gépen vannak, ez a gép végzi az adatoknak az országos hálózatba küldését, ami az intézet HP 1000 E típusú megaminije. Az adatbázis szolgáltatás a nap

meghatározott szakaszára korlátozott, általában munkanapokon 9 és 12 között. Az adatbázisok használatáért természetesen fizetni kell, ez függ a bejelentkezési időtől, a lekért adatok számától stb.

Feladat volt tehát mind új adatbázisok létrehozása, mind az ezzel kapcsolatos adatbázisműködtetési feladatok ellátása. Részben ez már korábban is létező szolgáltatás kibővítését, minőségének a javítását jelenti, mert korábban pl. a földmágnességi adatokat telexen kapták azok a kórházak, amelyek igényt tartottak rá, ettől fogva számítógép hálózaton keresztül is megkaphatják ugyanezeket az adatokat több évre visszamenőleg.

Három adatbázis kiépítésére került sor:

- Geodinamika: geodinamikai információs szolgáltatás
- Magnetotellurika: geofizikai információs szolgáltatás
- Obszervatórium: geofizikai információs szolgáltatás

Az első két adatbázis kialakítására ösztönzést kaptunk a következő OTKA témától is: "Geodinamikai megfigyelő rendszer modellje nagy létesítmények biztonságának növelése végett és a rendszer tesztelése".

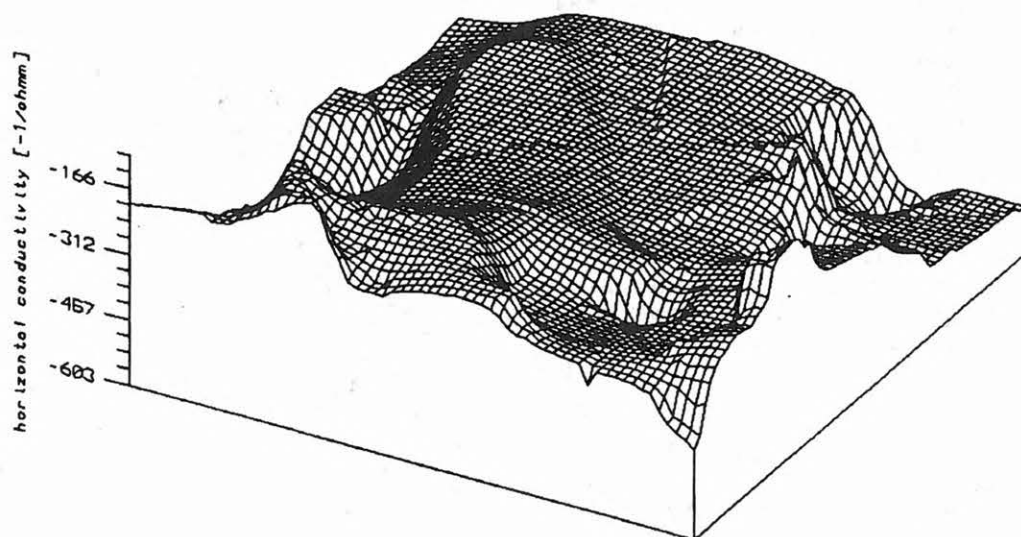
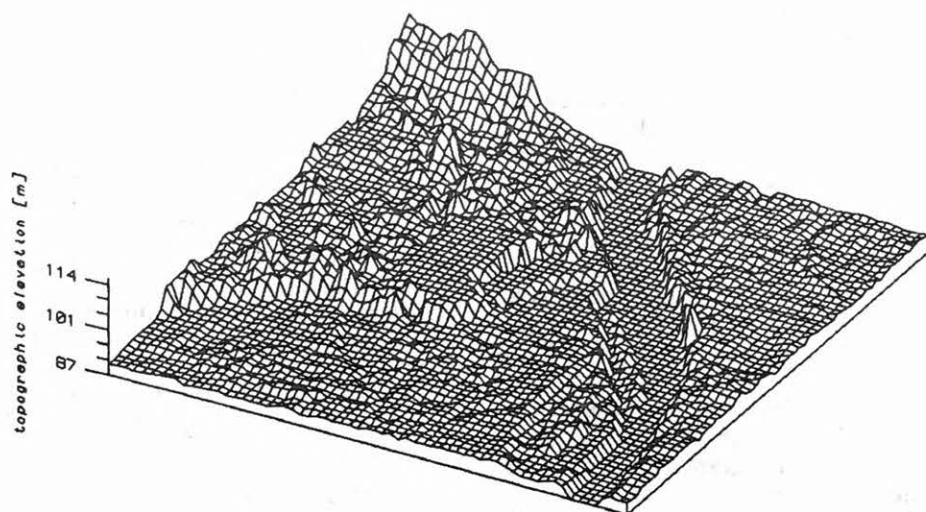
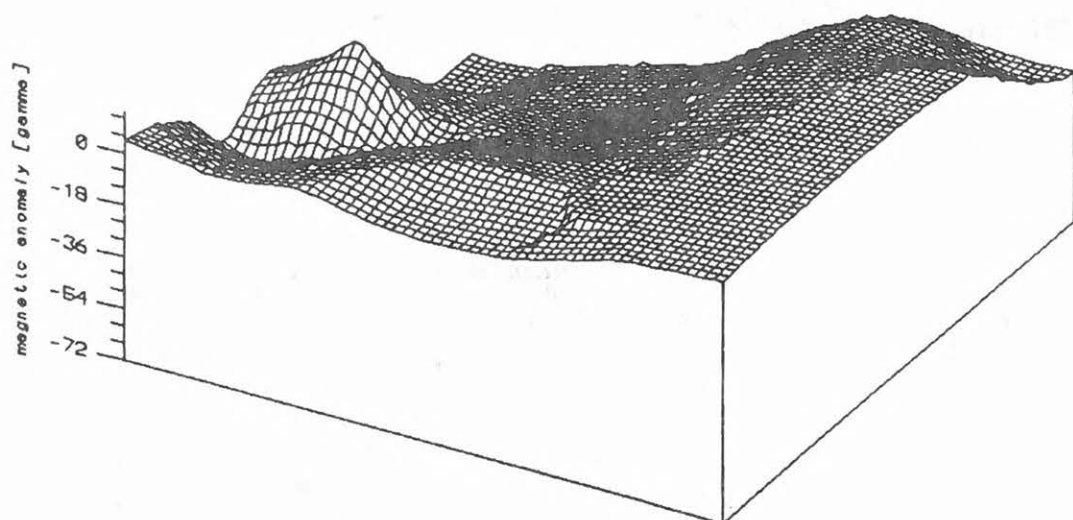
Az adatbázisok alfanumerikus adatokat tartalmaznak. Adatokat lekérni tehát csak alfanumerikus formában lehet. Ennek az a célja, hogy lehetőleg minden számítógépen lehessen használni az adatbázisokat. Természetesen lehetőség van arra is, hogy egy esetleges adatbázisfelhasználó megállapodjon az adat-szolgáltatóval, hogy kap valamilyen grafikai megjelenítő programot. Pl. az általunk épített mindhárom adatbázishoz létezik több grafikai megjelenítő program is, amelyeket mi magunk is használunk. Nagy mennyiségű adatot nem célszerű közvetlenül lekérni az adatbázisból, hanem jobb a szolgáltatónál kinyomtatni és postán elküldeni.

2. Geodinamikai adatbázis

Az adatbázis tartalmaz minden olyan adatot, amely az intézet geodinamikai és gravitációs kutató-

* "Az adatvitel korszerű módszerei és felhasználásuk" c. konferencián, 1991. október 11-én, Szombathelyen elhangzott előadás kibővítése

** Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete, Sopron



1. ábra. A Paksi Atomerőmű környéki teszt terület adatai
 a) mágneses anomáliák Z komponensei
 b) digitális terepmodell
 c) horizontális elektromos vezetőképesség adatok negatív előjellel

Fig. 1. Data sets from the test area of the Paks nuclear power plant
 a) Z components of the magnetic anomalies
 b) Digital terrain model
 c) Horizontal electrical conductivity values with negative sign

saiban eddig felhasználásra került, ill. a jövőben kerülhet (PAPP 1991 a, b). Jelenleg három használható egységes formátumú adatsorral rendelkezünk.

2.1. A Paksi Atomerőmű környékének geodéziai-geofizikai adatai (1. ábra):

- Mágneses anomáliák (z komponens);
- digitális terepmodell;
- geofizikai elektromágneses magnetotellurikus és tellurikus mérések eredményei.

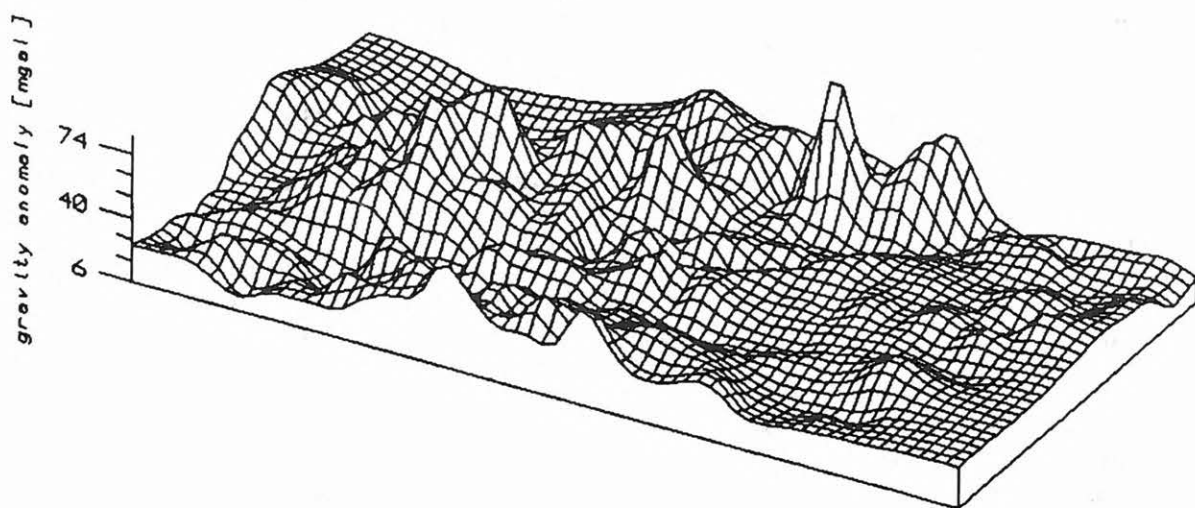
A fenti adatsorok mindegyike 64×64 adatpontból áll 100×100 méteres adatsűrűséggel keleti (geodéziai +Y) és északi (geodéziai +X) irányokban. A rácsmodellek az egységes országos térképezési rendszerbe illeszkednek és azonos területet fednek le. Az adatsorok előállítására részben térképek digitalizálásával, részben mérési eredmények közvetlen felhasználásával történt.

2.2. Free-air gravitációs anomáliák rácsmodellje (2. ábra)

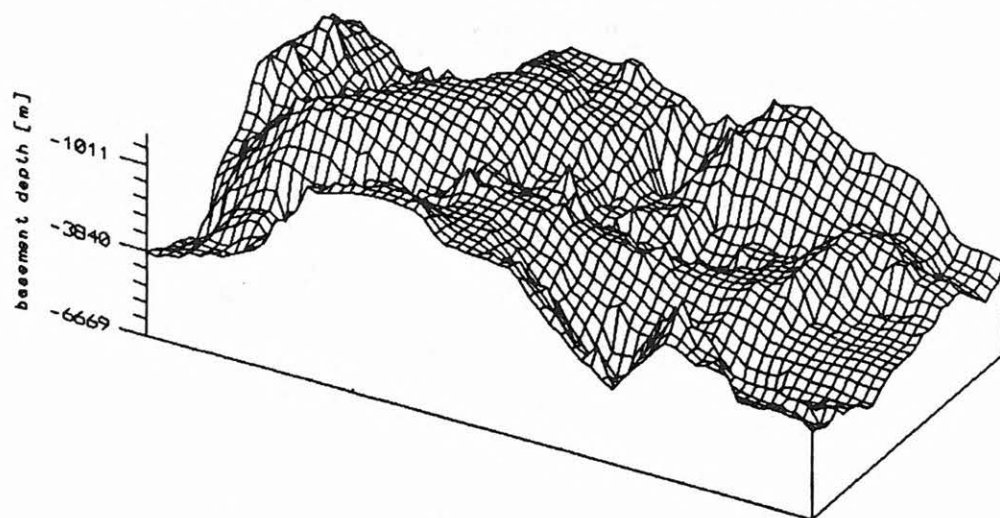
Az anomália adatok Magyarország területére vonatkoznak. A modell 64×32 adatpontot tartalmaz 7×7 km adatsűrűséggel. Ez az adatsor is az egységes országos térképezési rendszerbe illeszkedik, de a modellpontok koordinátái nincsenek megnövelve a szokásos konstans értékekkel É-i és K-i irányban. A gravitációs anomáliák az 1967-es nemzetközi geodéziai vonatkoztatási rendszer alapján kerültek kiszámításra az 1959-es I. és II. rendű magyarországi gravitációs alaphálózat pontjaiból.

2.3. A medencealjzat (pre-tertiary) rácsmodellje (3. ábra)

Az adatsor medencealjzat mélységértékeket tartalmaz a második adatsorral azonos rácson (64×32 adatpont, 7×7 km-es adatsűrűség). Az adatok előállí-



2. ábra. Magyarország területére vonatkozó Free-air gravitációs anomáliák rácsmodellje (Potsdami Gravitációs Rendszer)
Fig. 2. Gridded free-air gravity anomalies of Hungary (Potsdam Gravity System)



3. ábra. A Pannon medence aljzatának rácsmodellje
Fig. 3. Grid model of basement depths of the Pannonian Basin

tása interpolálással történt, publikált térképek alapján. A fenti adatsorokat lokális, ill. regionális geodinamikai vizsgálatokhoz lehet felhasználni, elsősorban tudományos kutatási célokra. Az adatbázis bővíthető még a sopronbátfalvi obszervatórium árapály regisztrátumaival (horizontális inga mérések, graviméteres és extenzométeres mérések) is. Az adatbázis által nyújtható szolgáltatások: esetenkénti adatszolgáltatás a fenti adatmodellekből, ill. az intézetben meglevő, ezeket az adatokat feldolgozó szoftverek.

3. Magnetotellurika adatbázis

A nagyobb mélységű geofizikai kutatás módszere a magnetotellurikus szondázás, amellyel a medence-szerkezettől a felső köpeny felépítéséig lehet infor-

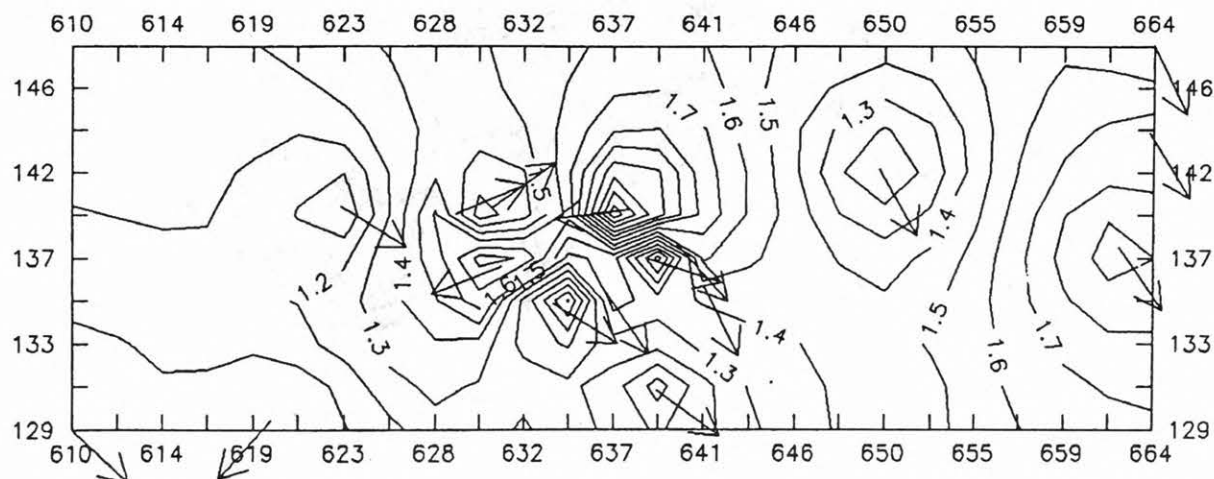
mációt kapni. Az országban három intézmény végez rendszeresen ilyen jellegű kutatást eltérő hangsúllyal ill. céllal:

- MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet, Sopron
- Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest
- Geofizikai Kutató Vállalat, Budapest

Ezeknek az adatoknak az összegyűjtése és közös térképeken való bemutatása országos földtani és általános geofizikai kutatási érdek. Bizonyos kezdeti lépések már korábban is történtek ez irányban, de elakadtak. Sajnos a közös adatbázist még mindig nem sikerült feltölteni a másik két résztvevő adataival. Így az adatbázis csak az intézet által végzett mérések adatait tartalmazza.

***Paks 5-ös Bázis			1986	MTA GGKI		T9	141.78	650.15	93.
12.	max	26.9	0.	0.	187.5	0.	0.	5.9	0.
12.	min	8.21	0.	0.	108.5	0.	0.	24.7	0.
20.	max	40.5	36.9	44.4	150.7	147.3	154.1	24.8	20.7
20.	min	12.4	11.7	13.1	64.1	61.6	66.7	-1.5	-4.6
35.	max	65.7	62.4	69.3	150.	148.6	151.4	23.8	21.1
35.	min	15.7	14.5	16.8	59.2	57.9	60.5	8.6	6.8
70.	max	120.	112.	128.	151.4	149.8	152.9	30.2	27.1
70.	min	20.7	19.3	22.1	62.8	60.9	64.8	17.7	16.
150.	max	238.	211.	268.	155.	153.2	156.8	34.5	29.3
150.	min	29.5	26.4	32.9	63.1	61.2	65.1	30.3	27.5
300.	max	191.	161.	225.	139.4	134.4	144.5	28.5	21.8
300.	min	47.	42.6	51.8	50.9	48.2	53.6	28.9	24.9
600.	max	251.	210.	299.	157.4	151.	163.9	36.4	21.9
600.	min	26.5	22.2	31.7	65.3	60.2	70.3	33.7	27.8
1200.	max	262.	180.	381.	142.5	137.9	147.1	64.6	49.1
1200.	min	24.3	16.6	35.5	61.	56.9	65.1	31.5	24.3
2000.	max	284.	0.	0.	147.5	0.	0.	44.9	0.
2000.	min	35.	0.	0.	57.5	0.	0.	62.7	0.
numerical 1d mt inversion, max									
5.00	1.10	2000.0	50.00	300.00					

4. ábra. A magnetotellurika adatbázis egyetlen elemének tartalma
Fig. 4. The content of a piece of the magnetotelluric data base



5. ábra. Medencealjzat mélysége a Paks környéki mérési területen (szintvonalak) és az impedanciamaximum irányai (nyilak)
Fig. 5. Basin depth (contour lines) and directions of maximum impedance (arrows) at the measuring sites around Paks

Fenti intézmények évente több száz szondázást végeznek az ország különböző részein. Az eddig végzett szondázások száma kb. 1000, ebből csak mintegy 80 van benn az adatbázisban a fent említett ok miatt. Egy-egy szondázás kb. 100 adatot jelent. Az adatbázis aktualizálása évente történik. A tárolt adatok alapján lehetséges az adatok egyszerű vizsgálata, gyűjtése ill. összefoglaló térképek készítése.

A tárolt adatok a következők:

— látszólagos fajlagos ellenállás és szélső értékeinek iránya;

— az elektromágneses impedancia fázisa;

— a fentiek alapján meghatározott geoelektromos szerkezet a mérés helyén.

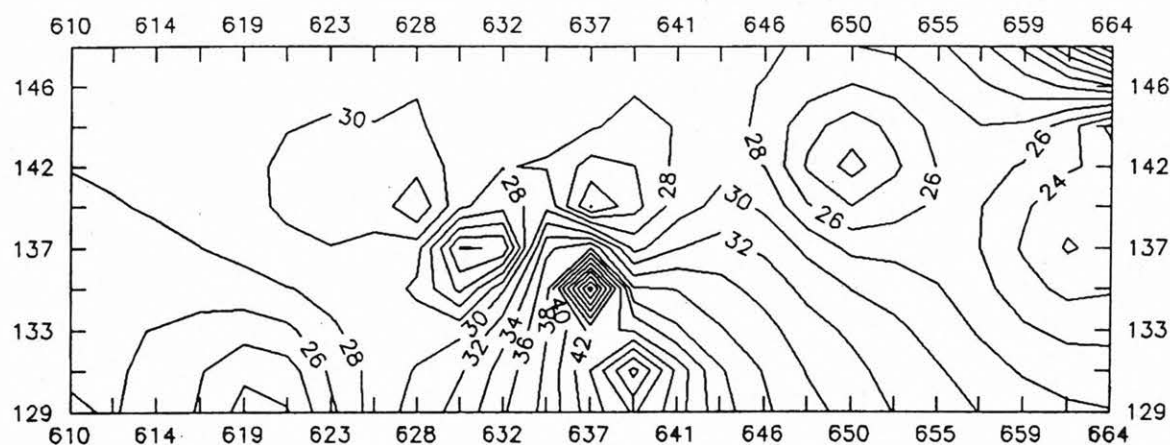
Részletesen az adatbázis egyetlen elemének tartalma (4. ábra):

— azonosítópont, a mérés éve, mérést végző intézmény, mérőműszer, a mérés földrajzi koordinátái (EOV);

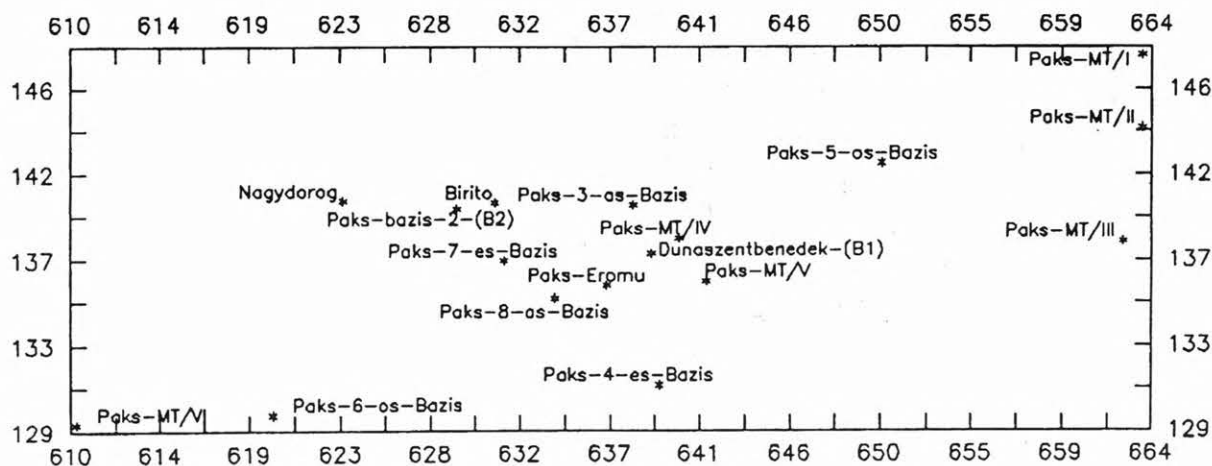
— adatsorok, melyek tartalma: periódus, típus, látszólagos fajlagos ellenállás, irány, fázis, majd ezekre az adatokra alsó és felső határok;

— Numerikus 1d inverziós eredmények a mérési pont helyen ($\rho_1, h_1, \rho_2, h_2, \dots, \rho_{n-1}, h_{n-1}, \rho_n$ formában, ahol ρ, k ill. h, k a rétegek fajlagos ellenállásai ill. vastagságai). Az információs sor végén megtalálható, hogy az egy-dimenziós rétegsor a minimum vagy a maximum adatokra lett-e illesztve. Az inverziós eredmények STEINER (1989) egydimenziós magneto-tellurikus inverziós programjával készültek.

Az adatbázis tartalmazza pl. a Paks környékén végzett magnetotellurikus mérések eredményeit, amelyeknek célja a nukleáris erőmű földtani környezetének helymeghatározása volt (ÁDÁM és VERŐ, 1990; ÁDÁM, VERŐ és WALLNER, 1986). Az 5. ábra mutatja a Paks környéki mérési terület medencealjzatának a ρ_{\max} görbékből meghatározott mélységét ill. a mérési pontokban az impedancia maximumának az irányát, míg a 6. ábra a litoszférában észlelt első jólvezető "rétegnek" a ρ_{\min} adatbázisból számított mélységét mutatja, amely lehet kéregbeni anomália vagy már az asztenoszféra. Az MT pontok igen kis száma miatt (7. ábra) a térképek csak durva közelí-



6. ábra. A litoszféra első jólvezető rétegének mélysége a Paks környéki mérési területen
Fig. 6. Depth of the first conducting layer in the lithosphere around Paks



7. ábra. A Paks környéki mérési pontok
Fig. 7. Measuring sites around Paks

tések. A medencealjzat szerkezetét Paks környékén jobban kifejezi a tellurikus mérésekkel meghatározott horizontális vezetőképesség (conductance) térkép (1.c ábra). E tellurikus mérésekhez használtuk a magnetotellurikus pontokat bázisként.

Az adatbázis létezik IBM-PC-s változatban is, házi használatra ez utóbbi változat a célszerűbb, mert így közvetlenül használhatók a standard grafikai megjelenítő programok is. A különböző kiértékelő programok, amelyek ismerik az adatbázis szerkezetét, szintén tudják azt használni.

4. Obszervatórium adatbázis

A Nagycenki Geofizikai Obszervatórium 1957 óta működik és geomágneses, geoelektromos, lélegelektromos és ionoszféra adatokat szolgáltat. Az adatokat a hazai és a nemzetközi tudományos kutatás mellett a földtani nyersanyagkutatást végző terepi elektromágneses kutatócsoportok, valamint az esetleges biológiai hatások miatt egészségügyi intézmények hasznosítják. Mintegy 10 érdeklőt hetente telexen tájékoztatott az Intézet, a számukra jelentős adatokról az adatbázis beindítása előtt (BENCZE, 1967).

Az adatbázis a következőket tartalmazta induláskor, 1991. év elején:

- 3 órás geomágneses tevékenységi indexek és napi összegük (8. ábra)
- geomágneses pulzációk kiválasztott periódus-sávjaiknak napi tevékenységét jellemző indexek

— gyöngypulzációk adatai

— a légköri elektromos térre vonatkozóan a légköri potenciálgradiens órák átlagai (9. ábra)

— ionoszférával kapcsolatban a rádióhullámok ionoszférikus abszorpciója kijelölt időszakokban (8. ábra)

A fenti adatmennyiség átlagosan napi 50, egy évben 18000 adatot jelent.

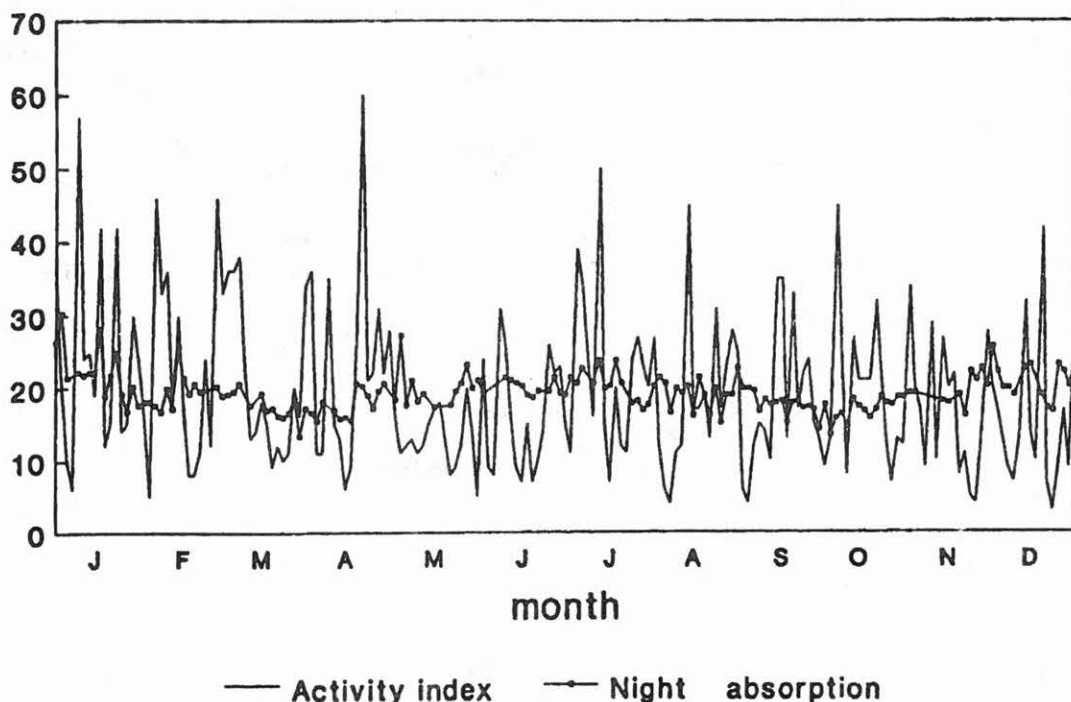
Kiegészítő havi ill. éves adatok is bekerültek az adatbázisba. Az adatsorok zömükben 1957-től állnak rendelkezésre, de egyes adatsorok csak az időköz egy részére léteznek. Az adatbázis egy részét hetente, más részét pedig évente kell aktualizálni. Az induló adattállomány mintegy 500 ezer adatot tartalmazott, aminek a rögzítése a szükséges emberi erőforrásokat tekintve komoly feladat volt. Az adatok heti növekménye kb. 350 adat.

Az adatbázis által nyújtott szolgáltatások:

- tetszőleges retrospektív intervallumra a kívánt és az obszervatóriumban rendelkezésre álló adatok kilistázása;
- rendszeres heti adatszolgáltatás az előző hét adatairól;
- off-line módon az obszervatórium egyéb, a fentieknél lényegesen részletesebb ill. más jellegű adatai is hozzáférhetők (pl. digitális adatsorok).

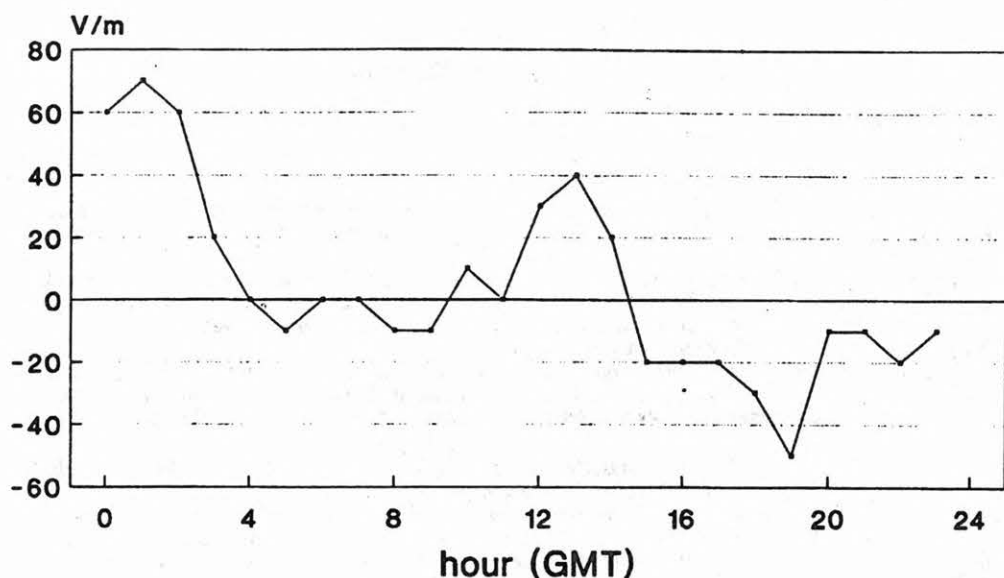
Az adatbázis kezelő programja eredetileg FORTRAN-ban íródott, mert csak a legegyszerűbb adatkezelő műveletekre volt szükség. Az év során megtörtént az adatok bővítése is, ill. most már

Nagycenk Observatory 1985



8. ábra. Három órás aktivitási indexek napi változása és a rádióhullámok ionoszférikus abszorpciója (éjjel)
Fig. 8. Daily variation of three-hour activity indices and ionospheric absorption of radio waves at night

Nagycenk Observatory Atmospheric electricity - January 5, 1985



— Hourly means

9. ábra. A légköri potenciálgradiens órási átlagai
Fig. 9. Hourly means of atmospheric potential gradient

DBASE file-ok formájában is rendelkezésre állnak az adatok. Ez azért is fontos, mert már többször volt szükség a meglévő adatokból gyűjtéseket végezni, ezekre a feladatokra így nem kellett külön programokat készíteni.

Köszönetnyilvánítás

A fenti projektet részben támogatta az Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program. Az aeronómia adatbázis tartalmi kialakításában BENCZE Pál nyújtott segítséget.

Irodalom

ÁDÁM A., VERŐ J. 1990: Application of the telluric and magnetotelluric methods in selection of sites for nuclear plants, proc. of the Indian Academy of Sci.

ÁDÁM A., VERŐ J., WALLNER Á. 1986: Az ERŐTERV megbízásából végzett tellurikus és magnetotellurikus kutatásokról Paks környékén. MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete, Kutatási Jelentés

BENCZE P., MÁRCZ F. 1967: Atmosphärisch-elektrische und ionosphärische Messungen im Observatorium bei Nagycenk. Observatoriumsberichte des Geophysikalischen Forschungslaboratoriums der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1966, Sopron, S. 143

PAPP G. 1991: Geodynamical monitoring of local areas - a uniform treatment of 2D geodata based on directional and geometrical analysis. Tectonophysics, In print

PAPP G. 1991: A comparative study on the prediction of free-air gravity anomalies by using the Least-Squares Collocation, National Research Foundation Report (OTKA Jelentés)

STEINER T. 1989: MT inversion using least-absolute-values and least squares, Proceedings of the 34th International Geophysical Symposium, Sept. 4-8 1989, Budapest

Néhány kiegészítés a Békési medence aljzatának kutatásához

Nemesi László*, Stomfai Róbert*

A szerzők a szeizmikus és fúrásos kutatásokra alapozott modern medenceanalízis után, utólag vizsgálják meg a klasszikus (gravitációs, földmágneses és geoelektromos) alapkutatások szerepét, eredményeit.

Megállapítják, hogy a Békési-medencében (de máshol is) a 2-3 km-nél mélyebb medencék gravitációs és földmágneses anomáliáit nem a medence mélységviszonyai, hanem sokszor kéreg-köpenyszerkezeti hatások okozzák. A kvalitatív tellurikus térképek azonban ilyen esetekben is az üledékvastagság és aljzatszerkezet kvalitatív tükröződi.

Megállapítják, hogy eddig kevésbé használták ki a geoelektromos mérésekben rejlő, az üledék litológiájára és az aljzat minőségére vonatkozó információkat. Ez utóbbiak szempontjából értékes információk rejlenek a szeizmikus és geoelektromos adatok összehasonlító vizsgálatában.

After an up-to-date basin analysis based on seismic and drilling prospecting, the role and results of the 'classic' methods (gravity, magnetics, geoelectrics) are subsequently investigated.

It was found that in the Békés basin (but in other areas as well) the gravity and magnetic anomalies over the basin deeper than 2...3 km originate not so much from the basement depth but frequently from crustal or upper-mantle effects. Even in this case the qualitative telluric map well reflects the overburden thickness and basement structure.

It is stated that the information obtained by geoelectric survey, concerning the overburden lithology and basement rock type have not been fully exploited till now. To solve geologic tasks valuable information lie hidden in a comparative study of seismic and geoelectric data.

Bevezetés

A Magyar Geofizika 1989. évi kiadványainak fő témája a Békési medence analízisének ismertetése volt, amely az USGS és a magyar geológus-geofizikus szakemberek összefogásával készült a mai kor legmodernebb méréseire, számítógépeire és szénhidrogénipari tapasztalataira épülve. A bemutatott eredmények olyan szépek és meggyőzőek, hogy a cikk szerzői szerény eredményük ismeretében még arra sem érzik méltónak magukat, hogy gratuláljanak a leköszölt sikerek szerzőinek.

Hogy tollat ragadtunk, annak két oka van: az egyik, hogy OTKA pályázat kapcsán sor került az ún. pannon geotraverz szeizmikus és magnetotellurikus lemerésére, amely a medencealjzat, kéreg, felsőköpeny vizsgálatokat tűzte ki célul. Ez a Békési medencét is harántolja és részben választ adott, részben gondolatokat ébresztett bizonyos régen ismert, de magyarázatok hiányában agyonhallgatott kérdésekre.

Másik indítékunk a gravitációs, geoelektromos alapkutatások szerepének vizsgálata az idézett szép eredmények tükrében, mert van még Magyarországon is korszerű szeizmikával megkutatatlan terület, ahol az ésszerű kutatás érdekében támaszkodni kellene a gravitációs, geoelektromos eredményekre. De igyekszünk külföldi munkákba is bekapcsolódni fejlődő országok ismeretlen területein, ahol sokba kerülhet egy szeizmikus kutatás, ha azt a sokkal olcsóbb módszerekkel nem tudjuk célirányosan tervezni. Ezeket a triviális kérdéseket, a "komplexitást", a

"különböző szakterületek képviselőinek együttdolgozását" mindig is hangsúlyozták mint kutatási alapelvet, azokat középiskolában, egyetemen tanították, de a gyakorlatban sohasem alkalmazták következetesen.

Jelen tanulmányunkban a Békési medence gravitációs, földmágneses és geoelektromos kutatásainak néhány újabb eredményét és néhány régi eredményének újabb megvilágítását szeretnénk bemutatni.

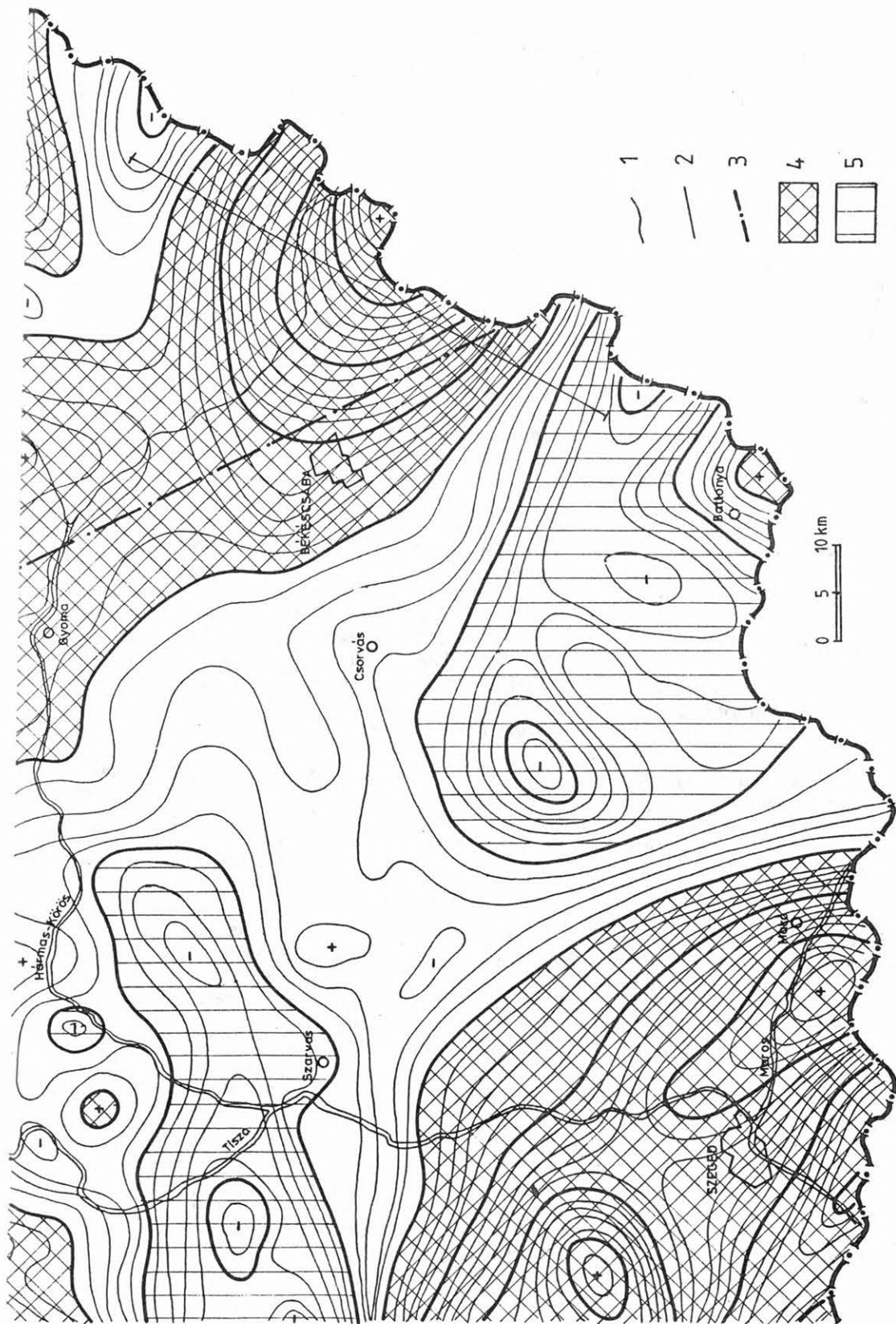
Amikor megkíséreljük a gravitációs, földmágneses és geoelektromos eredményeket bevonni az értelmezésbe, tudatában vagyunk annak, hogy elemzéseinkhez zömmel olyan 20-30 éve mért adatokat használunk, amelyek mai szemmel korszerűtlenek és a mérési hálózatok is sok esetben ritkábbak, mint a korszerű szeizmikus vonalhálózat. Mégis úgy érezzük, hogy bizonyos jelenségek (anomáliák, mélységadatok) ennek ellenére figyelmet érdemelnek. Olyan tények, amelyek semmiképp sem sorolhatók a mérési hibák kategóriájába, így azokra valamilyen magyarázatot kell találnunk.

Vizsgálatainkat egy olyan 1:500.000-es méretarányú térképsorozattal kezdtük, amelyek zömmel nyomtatásban is megjelentek. Kivételt a gravitációs Bouguer-anomália térkép jelent, amely korábban szigorúan titkos volt.

A klasszikus geofizikai és a modern ismeretek összevetése

A gravitációs Bouguer-anomália térképeket (I. ábra) a szénhidrogén-kutatás klasszikus értelmezése szerint az üledékes medence aljzatmélysége, aljzatszerkezete, kvalitatív tükröképének szokás tekinteni. A DK-Alföld gravitációs térképeit így értékelték a II. Világháború alatt a németek is, amikor megfúrtak

* Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1440, Budapest, POB 35



1. ábra. Gravitációs Bouguer-anomália térkép

1—izogal vonalak; 2—2D modell nyomvonala; 3—a pannon geotraverz nyomvonala; 4—gravitációs maximumok; 5—gravitációs minimumok

Fig. 1. Bouguer anomaly map

1—isogals; 2—line of 2D model calculation; 3—Pannonian Geotransverse; 4—gravity ups; 5—gravity lows

néhány kis kiterjedésű, viszonylag kis aljzatmélységű (1200-1600 m) szénhidrogéntároló szerkezetet, de a gravitációs alapokon induló kutatások az Alföldön hosszú ideig eredménytelenek maradtak.

A problémák egyik jellegzetes példája épp a DK-Alföld, ahol a ma már ismert 40-50 km-es horizontális kiterjedésű Pusztaföldvár (Orosháza) - Battonya aljzatkiemelkedés gravitációs minimum. E minimumtól ÉK-felé (Békéscsabától K-re az országhatárig) mintegy 20-25 mgal relatív értékű gravitációs maximum található, a ma már ismert 5-8 km aljzatmélységű Békési medence területén. (Ugyanígy nem érzékelhető a D-Alföld másik nagy kiterjedésű 6-7 km mélységű neogén feltöltődésű medencéje, a Makói árok sem.)

Leszögezhetjük tehát, hogy a DK-Alföldön a Bouguer-anómália térkép és annak semmilyen változata sem képes a szénhidrogénkutatás e három nagy jelentőségű, nagyszerkezeti, földtani egységét leírni.

A problémával ÁDÁM Oszkár, PINTÉR Anna és SZÉNÁS György foglalkozott a 60-as években. Ők úgy értelmezték a problémákat, hogy a mélymedencék 6-8 km vastag üledéke a rétegerhelés miatt olyan nagy sűrűséget vehet fel, hogy ez gyakorlatilag már nem különbözik a kristályos aljzat $2,7 \text{ t/m}^3$ körüli sűrűségétől. Ez a magyarázat véleményünk szerint legfeljebb arra lenne elegendő, hogy a nagymélységű medencében nem várhatunk az üledékvastagsággal arányos értékű gravitációs minimumot. Arra azonban nem ad magyarázatot, hogy mitől van a mélymedencékben "tömeg-többlet".

A földmágneses ΔZ anomália térképet (2. ábra) a tankönyvek bizonyossága szerint szintén gyakran hozzák kapcsolatba az aljzatszerkezettel. Vizsgált DK-alföldi területünkön az előbbieken alapján ez az értelmezés nem állja meg a helyét. Az azonban még meggyőző, hogy a gravitációs és földmágneses maximumok — különösen a most vizsgált Békési medence területén — igen jó területi egyezést mutatnak. Ez közös értelmezésünk alapját veti meg.

A tellurikus izoarea térkép (3. ábra) az ELGI 1968-71 közötti méréseinek eredménye. Már az első pillanatban látható, hogy jelentősen különbözik a gravitációs és földmágneses képtől. Első közelítésben igaz, hogy (ma már 500-nál több mélyfúrással és korszerű szeizmikus mérésekkel igazolhatóan) a harmadkori medence aljzatszerkezetének, üledékvastagságának kvalitatív tükrözője. Egyértelműen fellelhetők benne azok a jelenségek, amelyeket csak a legutóbbi medenceanalízis tárt fel: az ÉNy-É-ÉK felőli feltöltődést igazoló völgyrendszerek és delta-képződmények képe.

Tapasztalataink szerint ez a tény, mármint hogy a 2-3 km-nél mélyebb medencék aljzatszerkezet, aljzatmélység-viszonyait a tellurikus térképek jobban tükrözik, mint a gravitációs térképek: általános érvényű. Ez bizonyítható a Kárpát-medence és a külső kárpáti flis öv területén minden jelentősebb mélységű medencében, de hasonló tapasztalatokat szerezünk DK-mongóliai kréta korban feltöltődött medencékben is. Ennek a ténynek a szénhidrogén alapvető előkutatásokban meghatározó jelentősége van.

A nagy fajlagos ellenállású aljzat mélysége (4. ábra) és a tellurikus paraméter (az area érték) között azonban nincs lineáris összefüggés. Ennek egyik oka, hogy a fiatal üledékes összlet sem homogén. A

szeizmikából, karotázs módszerekből, mélyfúráásokból megismert különböző delta képződmények eltérő szemcsémérete és az üledékképződés változó feltételei (pl. a vizek sótartalmának változása) jelentősen befolyásolják az üledékes összlet fajlagos ellenállását. Ezen vertikális és horizontális változások befolyással vannak az üledékes összlet vezetőképeségére, azaz a tellurikus izoarea térképek nemcsak az üledék vastagságától, hanem az üledékes összlet fajlagos ellenállásának laterális változásaitól is függenek. Ezt az ellenállás-változást lehet tekintetbe venni vertikális elektromos szondázással vagy magnetotellurikus szondázással. Így áll elő a tellurikus térképek korrekciójával a nagy fajlagos ellenállású aljzat mélységtérképe. Ez a térkép az 1,5-2 km-es kvázi hálóban mért tellurikus pontok és a 6-10 km-es kvázihálóban mért szondázások sűrűségéből következően erősen áttekinthető jellegű (1:500.000-es méretarányú térképek szerkesztésére jogosít fel). A 20 év előtti műszerezettség és feldolgozástechnika a mélységadatok 20-25%-os hibáját is megengedi.

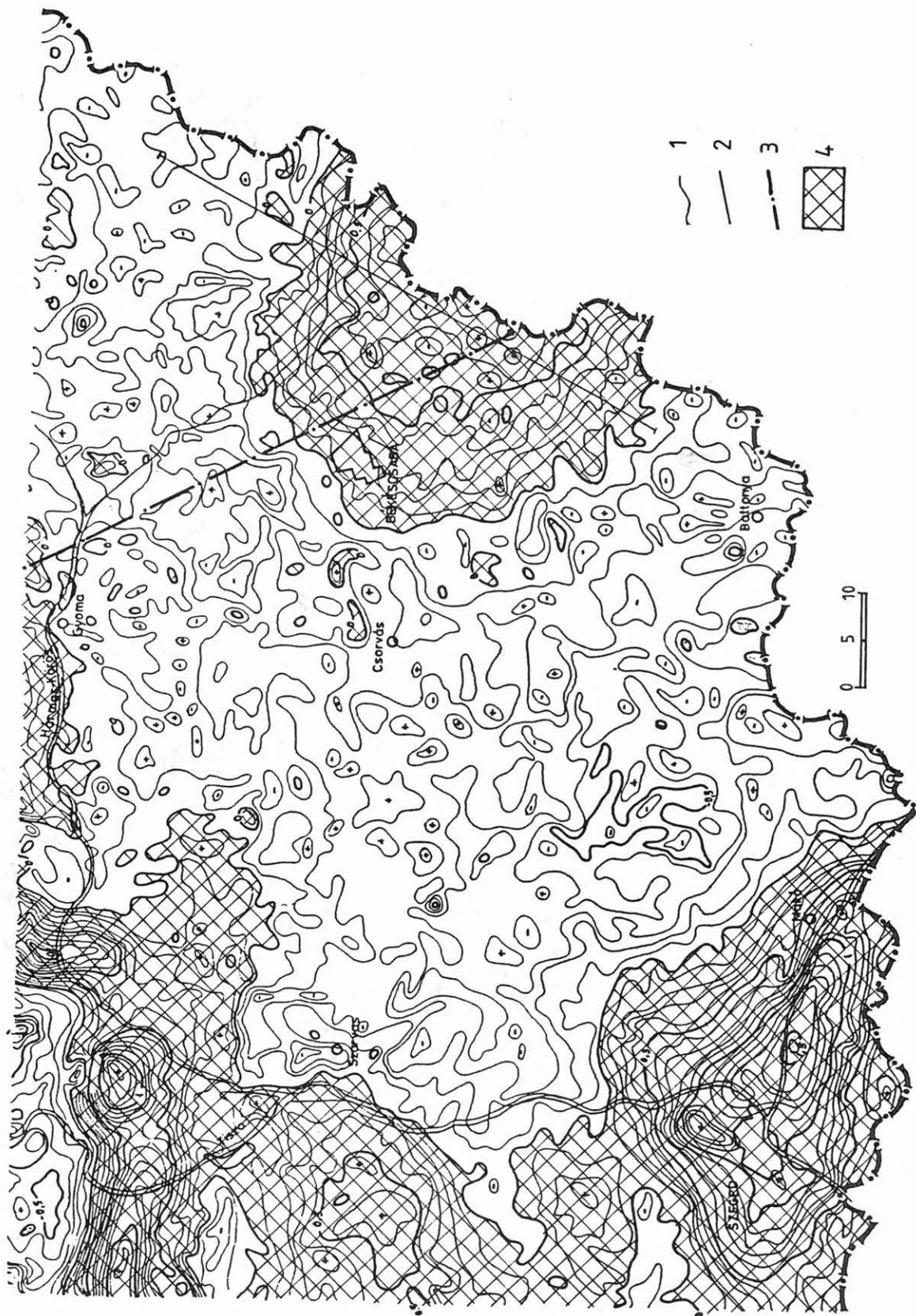
A Magyarország 1:500.000-es földtani atlasza c. sorozatban 1987-ben készült a *Magyarország Földtani Térképe a Kainozoikum Elhagyásával*. A medencealjzat mélységét 500-nál több fúrással és a tellurikus méréseknél sűrűbb hálózattal korszerű szeizmikus mérésekből szerkesztették. Ha ennek a térképnek mélységadatait összevetjük a 4. ábrán látható geoelektromos aljzatmélységgel, egy különbségtérképet kapunk: A "szeizmikus" és a "geoelektromos" aljzatmélységek különbségét (5. ábra).

A legjelentősebb eltérés Békéscsaba, Mezőberény térségében tapasztalható, ahol a "geoelektromos aljzat" mintegy 4 km-rel mélyebb a "nagysebességű aljzat"-nál. Ez a terület a geológiai térképen fúrással is igazoltan a krétakorú aljzat területe. (Lényegében ugyanebben a sávban mutatták ki GROW, POGÁCSÁS és társai a Békési-Dobozi mezozoós árkot.) Ez a jelenség sem egyedi eset Alföldünkön. A felső-kréta képződmények fajlagos ellenállása kevéssé tér el, vagy el sem tér a miocén képződményekétől. Ez érzékelhető az 5. ábra Ny-i szélén Felgyő-Gátér vidékén is, és tapasztaltuk jóval északabbra Penészlak-Nyírábrány vidékén, továbbá Szolnoktól É-ra Zagyvarékas, Nagykőrű térségében is. E jelenség részletesebb vizsgálatával a jövőben még foglalkozni kívánunk, most azonban csak annyit emelnénk ki, hogy a Pannon Geotraverz Mezőberény-Békéscsaba szakasza az aljzat reflexiós képében is jelentősen különbözik a Körösöktől É-ra vagy a Békéscsabától D-re eső részekétől.

Talán említést érdemel egy másik megfigyelés is. A különbség-térképen (5. ábra) ellenkező értelmű különbséget mutathatunk ki Fábiánsebestény-Szarvas vonalban, ahol az ismert fúrással kivétel nélkül mezozoós karbonátos kőzetekben álltak le.

Ezek a megfigyelések is arra hívják fel a figyelmet, hogy az aljzat minőségének, az aljzat belső felépítésének, közettani kifejlődésének változásaira a különböző mérhető fizikai paraméterek sokszor eltérően reagálnak. Ezekre a jelenségekre tehát a különböző módszerekre alapozott értelmezés különbözősége utal.

Végül is a Békési medencében végzett konkrét vizsgálódásunk első fázisát azzal kell zárunk, hogy a nagy kiterjedésű és nagyértékű gravitációs és föld-

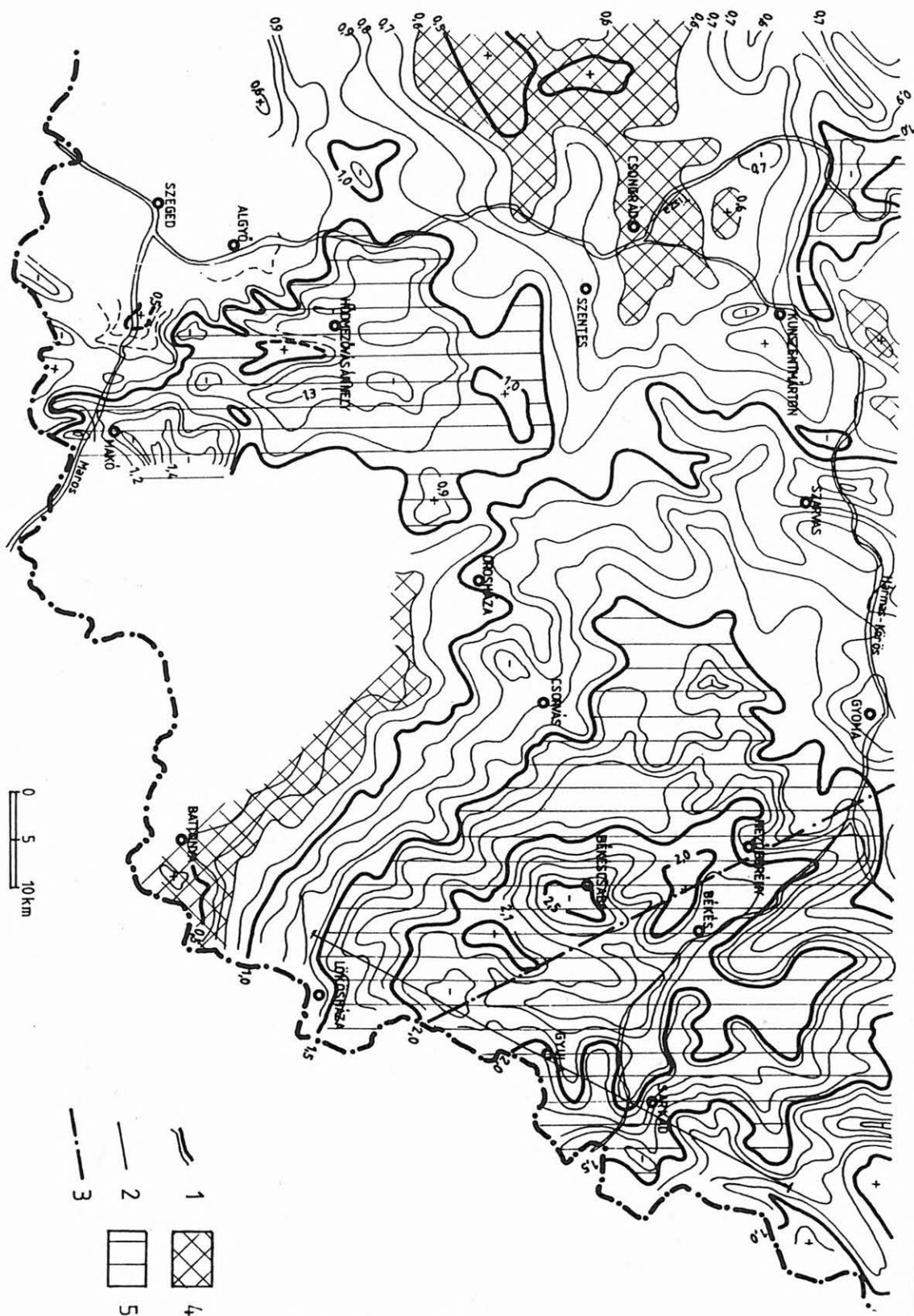


2. ábra. Földmágneses ΔZ anomália térkép

1—izogamma vonalak; 2—2D modell nyomvonala; 3—a pannon geotraverz nyomvonala; 4— földmágneses maximumok

Fig. 2. Magnetic (ΔZ) anomaly map

1— isogammas; 2—line of 2D model calculation; 3—Pannonian Geotraverse; 4—magnetic ups

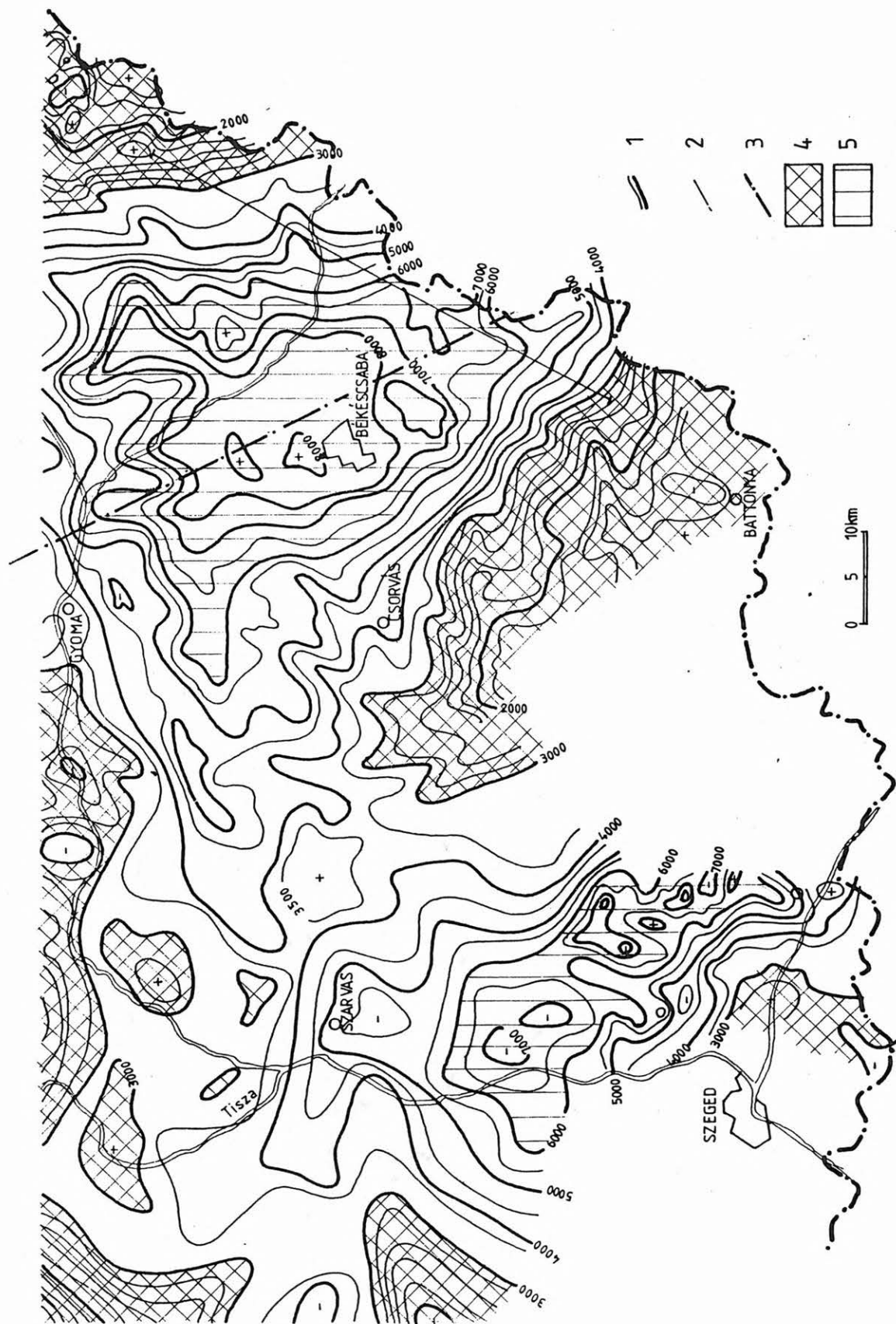


3. ábra. Tellurikus izoarea térkép

1—izoarea vonalak; 2—2D modell nyomvonala; 3—a pannon geotraverz nyomvonala; 4— tellurikus maximumok; 5—tellurikus minimumok

Fig. 3. Telluric isoarea map

1—isoarea lines; 2—line of 2D model calculation; 3—Pannonian Geotraverse; 4—telluric ups; 5—telluric lows

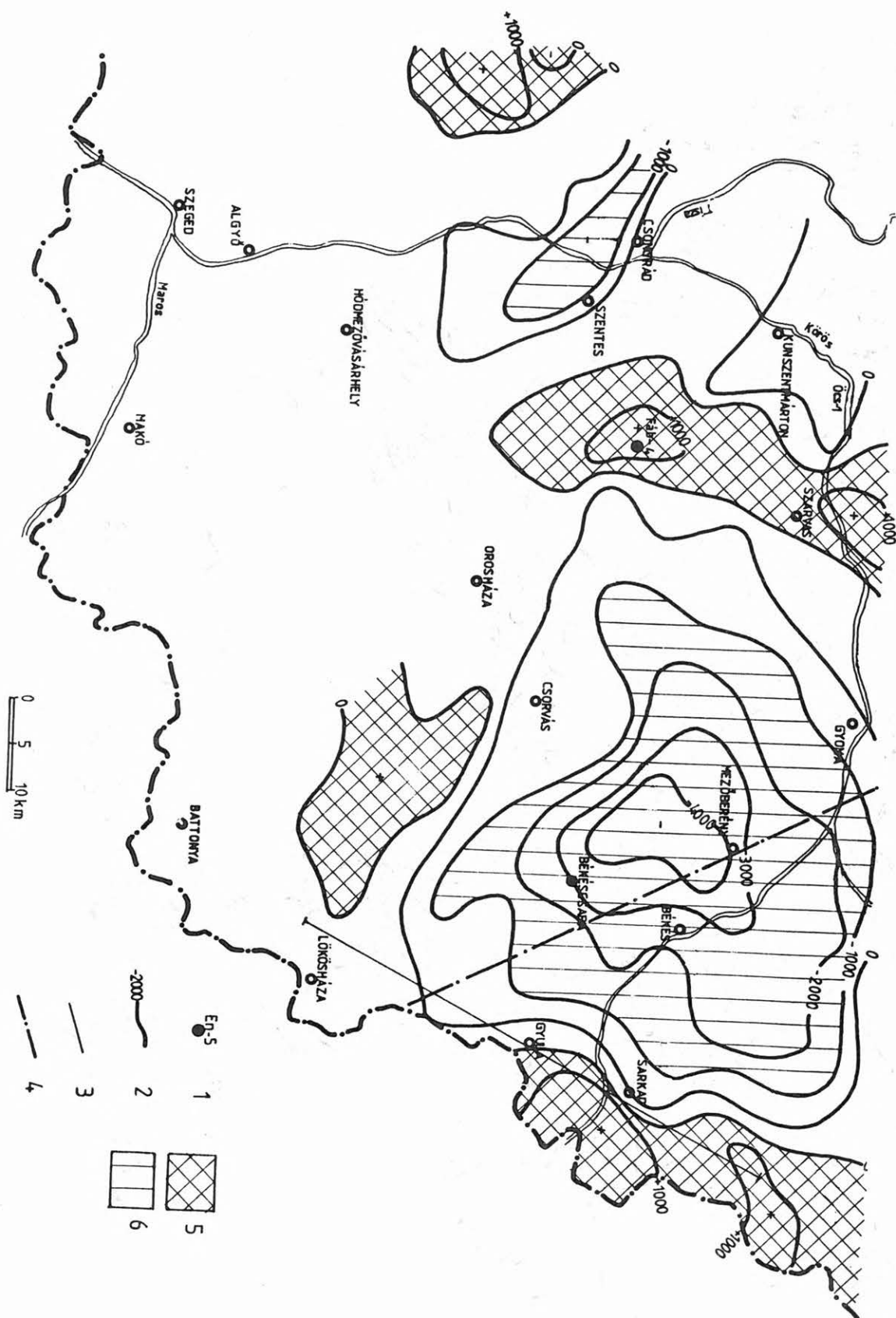


4. ábra. A nagyellenállású aljzat mélységtérképe

1—izohipszák; 2—2D modell nyomvonala; 3—a pannon geotraverz nyomvonala; 4—aljzatkiemelkedések; 5—aljzat bemélyedések

Fig. 4. Depth contour map of the resistive basement

1—depth contours; 2—line of 2D model calculation; 3—Pannonian Geotraverse; 4—basement uplifting; 5—basement lows



5. ábra. A "szeizmikus" és a "geoelektromos" aljzat mélységének különbsége
 1—mélyfúrások; 2—izohipszák; 3—2D modell nyomvonala; 4—a pannon geotraverz nyomvonala; 5—az aljzat nagyellenállású, karbonátos kifejlődésű; 6—az aljzat krétakori üledékes kifejlődésű
 Fig. 5. Depth difference of 'seismic' and 'geoelectric' basement 1—borehole; 2—depth difference contours; 3—line of 2D model calculation; 4—Pannonian Geotraverse; 5—zones of carboniferous and highly resistive basement; 6—zones of Cretaceous sedimentary basement

mágneses anomáliákat nem kereshetjük az üledékben vagy ezek közvetlen aljzatában, hanem mélyebben.

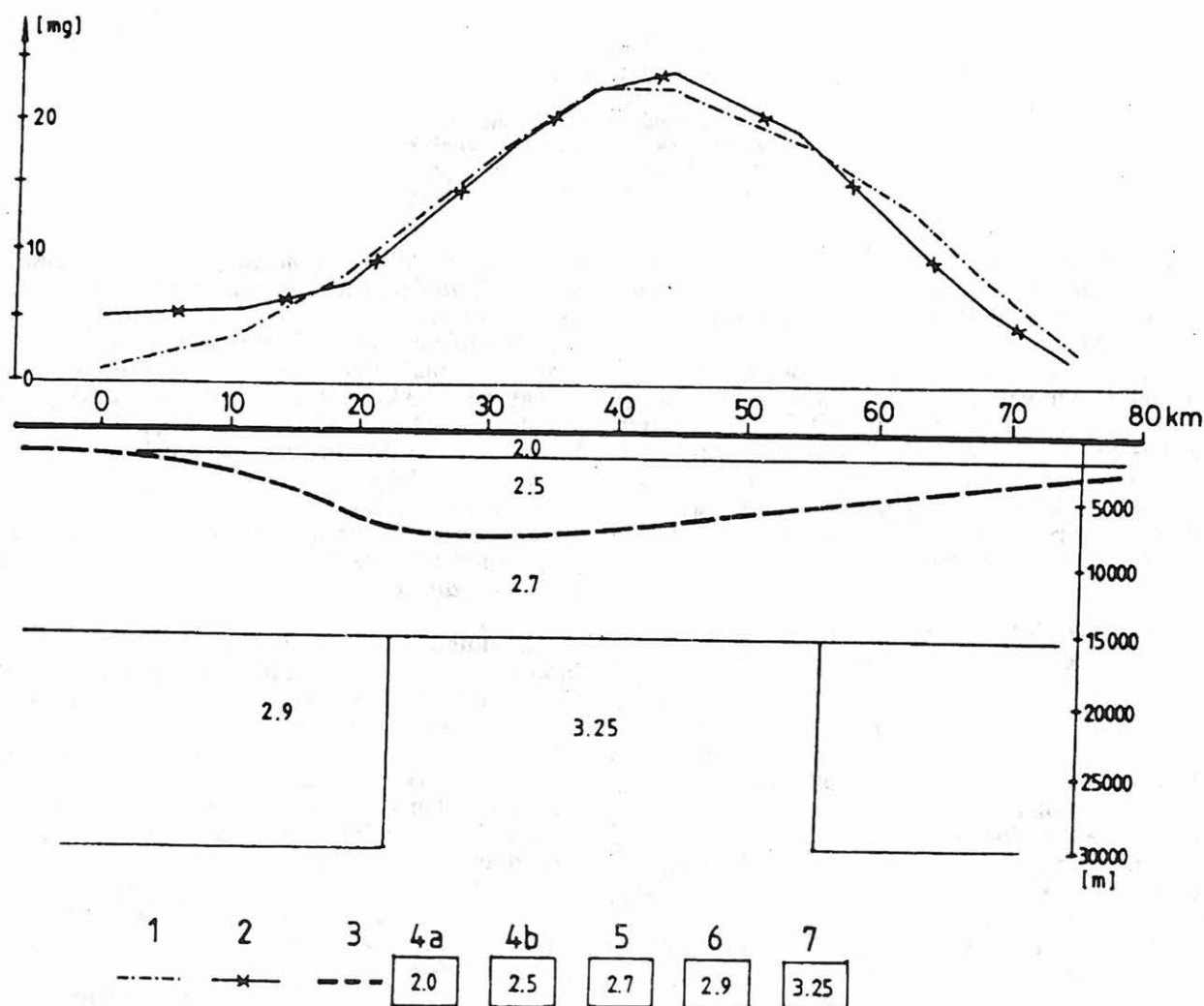
A gravitációs és földmágneses anomáliák magyarázata

Ezt a vizsgálatot 1.-5. ábráinkon feltüntetett szelvényben, kétdimenziós gravitációs és mágneses modell-számítással végeztük. A két térkép hasonlósága azt sugallta, hogy hatójukat azonosnak tekintsük, azonos mélységben próbáljuk elhelyezni.

A gravitációs és földmágneses 2D modell megalkotásánál abból indultunk ki, hogy létezik egy max. 7 km mélységű neogén medence, amelynek felső 2 km-ét 2 t/m^3 -nek, nagyobb mélységű részét $2,5 \text{ t/km}^3$ -nek vettük fel. Az aljzat-felszín sűrűségét a gránit $2,7 \text{ t/m}^3$ -es sűrűségével azonosnak vettük,

majd MCKENZIE nyomán feltételeztük, hogy a kéregbe asztenoszféra anyag nyomult. Az asztenoszféra sűrűségét $3,25 \text{ t/m}^3$ -nek és $3200 \cdot 10^{-6}$ CGS szuszceptibilitásúnak véve addig változtattuk a test mélységét, amíg a számított Bouguer-anomália és mágneses ΔZ anomália értékek a mért értékekkel kellőképpen nem egyeztek. Az eredmény a 6. és 7. ábrán látszik. Azaz a nagysűrűségű köpenyanyagnak az átlagos, közel 30 km-es mélységből a felszínt mintegy 15 km-re kell megközelítenie. A mágneses ható felszíne ugyancsak 15 km-ben van, de a ható ilyen mágneses tulajdonságok mellett csak 5-6 km vastag. Ez olyasmit is jelent, hogy 20-21 km-es mélységben érjük el a Curie pontot.

A modellszámítás eredményei a gravitációs és földmágneses anomáliák egy lehetséges értelmezését adják, amely nincs tehát ellentétben azzal, hogy kis sűrűségű és szuszceptibilitású üledékes mélymedence felett gravitációs és mágneses maximumot

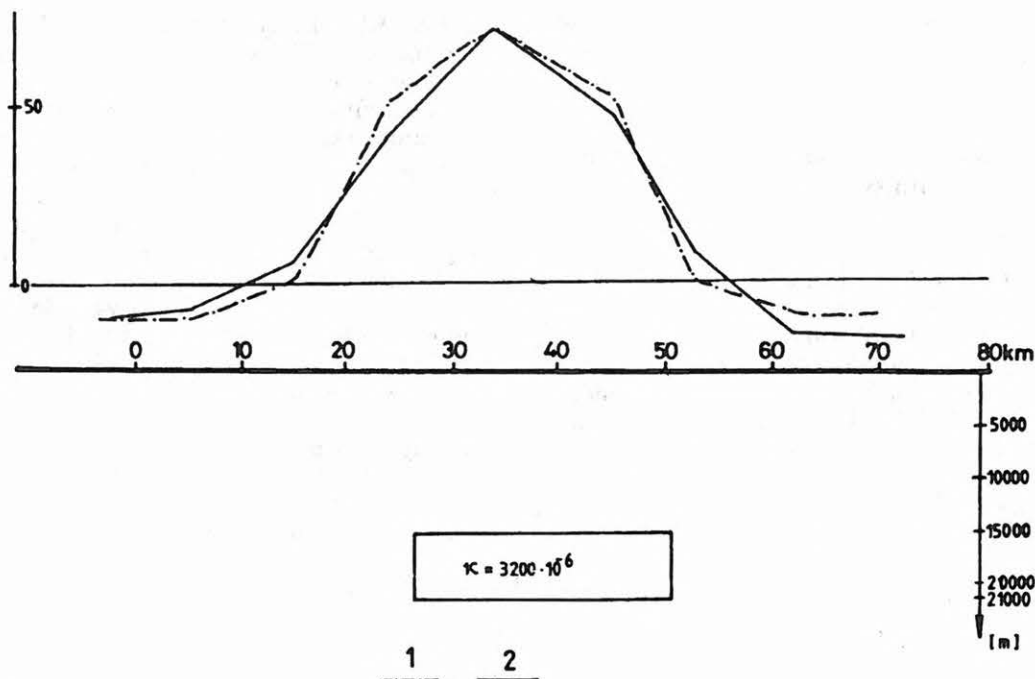


6. ábra. Gravitációs 2D modell

1—a mért értékek; 2—a modellből számított értékek; 3—a harmadkori medence aljzata; 4a, 4b—a neogén összeletek felvett sűrűsége; 5—az aljzat (felső kéreg) felvett sűrűsége; 6—az alsó kéreg felvett sűrűsége; 7—az asztenoszféra felvett sűrűsége

Fig. 6. Two-dimensional gravity model calculation

1—values observed; 2—values calculated; 3—depth of Pre-tertiary basement; 4a, 4b—set densities for Neogene compounds; 5—the same for basement (upper crust); 6—the same for lower crust; 7—the same for the asthenosphere



7. ábra. Földmágneses 2D modell
1—a mért értékek; 2—a számított értékek
Fig. 7. 2D magnetic model calculation
1—values observed; 2—values calculated

mérjük. Számításaink alapján tehát úgy gondoljuk, hogy az anomáliák okát nem az aljzatszín képződményei determinálják, hanem mélyebb (kéreg-köpeny) anomáliák.

Úgy tűnik, igazolja ezt a Pannon Geotraverz nevű szeizmikus szelvény, amelyen megfigyelhető, hogy a Mohorovičić szint Békéscsabától D-re emelkedni kezd és az országhatár közelében a gravitációs modellszámítással megegyező mélységben határozott reflexiókat találunk, de ennek és az újabb magnetotellurikus mérések eredményeinek részletes elemzésével itt most nem foglalkozunk.

Összefoglalás és a klasszikus kutató-módszerek szerepének értékelése

A modern szeizmikus mérésekből és fúrásokból megismert Békési-medencét, annak 6-7 km vastag üledékes összletét és aljzatát az USGS és a legkiválóbb magyar olajipari szakemberek modern analízis tárgyává tették. Ebben a munkájukban, talán érthető módon, nem használták fel a gravitációs, földmágneses és geoelektromos mérések eredményeit (vagy legalábbis erre nem találunk utalást publikált anyagaikban). A szerzők ennek tükrében is, utólag keresik a klasszikus geofizikai módszerek szerepét a mélyszerkezet és konkrétan a szénhidrogén kutatásban. Úgy gondolják, hogy a világon mindenütt (ezt világbanki tenderek is bizonyítják) elvégzik a gravitációs és földmágneses méréseket, amelyekből általában következtethetünk a medence mélységviszonyaira, aljzatszerkezeteire. De mint látjuk, a 2-3 km-nél mélyebb medencék gravitációs anomáliáit gyakran nem a medence mélységviszonyai, hanem kéreg-köpenyszerkezeti anomáliák alakítják ki. Figyelemre

méltó, hogy a tellurikus módszer a 3-8 km mélységű medencék üledékvastagság és aljzatszerkezeti viszonyait is jól írja le.

A gravitációs és tellurikus térképek pusztán összehasonlítása már jelzi a medence mélységviszonyait (jó egyezés: 2-3 km-nél sekélyebb medencékben fordul elő). Azonban mind a gravitációs, mind a tellurikus mérések kvalitatív térképek, amelyek az izovonalak értékköze sohasem arányos a medence mélységviszonyaival.

Ezért a mai világbanki alapkutatási tenderek magnetotellurikus méréseket írnak elő a medencék mélységviszonyainak pontosítására (pl. gravitációs mérések után).

Az eddigiek tehát minimum azt jelentik, hogy a modern olajipari (pl. szeizmikus) kutatásokat célszerű megelőzni a klasszikus módszerekkel. Magyarországon ez részben így történt, hisz minden szeizmikus mérés tervezésénél felhasználtak valamilyen gravitációs térképet. (Sajnos ott is, ahol a tellurikus térképet kellett volna elővenni. Ugyanakkor a tellurikus térkép ma mintegy 10-12000 km²-nyi medence-területről hiányzik.)

Általában a magyar olajipar megrendelte ugyan a geoelektromos kutatásokat, de eredményeit kevésbé használta fel. Itt nemcsak az áttekintő, szerkezetkutató mérésekre gondolunk, hanem általában arra a tényre, hogy pl. a kőzetek fajlagos ellenállása is földtani információt hordoz. (Lehet, hogy nem abban a léptékben, mint ahogy az egy olajkutató geológust érdekel.) Az üledék-ellenállás térképek első közelítésben pl. szemcsemérettel, cementáltsággal hozhatók kapcsolatba. Határozottan látszanak pl. a D-Alföld tellurikus és ellenállás-térképein is a feltöltődési irányok, a durvábbszemű folyódelták. Jelentős különbségek vannak a különböző aljzatkepződmények

fajlagos ellenállásában is. Itt még azt is ki kell emelni, hogy az ellenállás-kontrasztok sokszor lényegesen nagyobbak, mint pl. a szeizmikus sebesség-kontrasztok.

Az Alföldön pl. a felső-kréta képződmények általában kis fajlagos ellenállásúak, de sebességük jóval nagyobb, mint pl. a pannon összleteké. Fajlagos ellenállásukban jelentősen különböznek a karbonátos kőzetek és a kristályos palák, de a legfeltűnőbb, hogy a D-Dunántúl karbonja még a pannon összletnél is kisebb fajlagos ellenállású, míg sebessége sokkal nagyobb annál. Mindez azt jelenti, hogy *a harmadkor előtti medencealjazat kutatásában a geoelektromos módszereknek, a szeizmikus és elektromos adatok összehasonlításának igen nagy jelentősége lehet.* Természetesen tekintettel kell lenni a két módszer eltérő felbontóképességére.

Irodalom

- BALLA K. et al 1989: Eredmények és elképzelések a kelet-magyarországi rejtett csapdák kutatásában. Magyar Geofizika XXX. évf. 4-5. szám, 155-182
- GROW J. A. et al 1989: A Békési-medence tektonikai és szerkezeti viszonyai. Magyar Geofizika XXX.évf. 2-3. szám, 63-97
- K. JUHÁSZ Gy. 1989: A Békési-medence pannóniai üledékösszletének rétegtani viszonyai. Magyar Geofizika XXX. évf. 4-5. szám, 129-145
- NEMESI L. 1967: Tellurikus mérések az Alföld K-i részén. ELGI, Évi Jelentés, 135-139
- NEMESI L. 1968: Geoelektromos mérések DK-Magyarországon. ELGI Évi Jelentés, 85-90
- NEMESI L. 1969: Geoelektromos mérések DK-Magyarországon. ELGI Évi Jelentés, 66-68
- NEMESI L. 1970: Geoelektromos mélyszerkezeti kutatások a Békési-medencében. ELGI Évi Jelentés, 53-60
- NEMESI L. 1972: Geoelektromos mérések a Békési-medencében. ELGI Évi Jelentés, 46-46
- NEMESI et al 1981: A Tiszavidék és a Tiszántúl mélyszerkezetének geoelektromos kutatása. Geofizikai Közlemények 27. szám 1-69
- POGÁCSÁS Gy. et al 1989: A nagyalföldi neogén képződmények kronosztratigrafiái viszonyai szeizmikus és paleomágneses adatok összevetése alapján. Magyar Geofizika XXX. évf. 2-3. szám, 41-61
- POSGAY K. 1966: A magyarországi földmágneses hatók áttekintő vizsgálata. Kandidátusi értekezés
- RÉVÉSZ I. et al 1989: A Békési-medence alsó-pannóniai üledékképződése. Magyar Geofizika XXX.évf. 2-3. szám, 99-113
- RÉVÉSZ I. et al 1989: A Békési-medence tárolóképes kőzeteinek közetfizikai és közettani vizsgálata. Magyar Geofizika XXX. évf. 4-5. szám, 146-154
- SZENTGYÖRGYI K. 1989: A Békési-medence miocén korú képződményei és szénhidrogén-földtani jelentőségük. Magyar Geofizika XXX. évf. 4-5. szám, 113-128
- VÖLGYI L. et al 1989: A Békési-medence analízise során végzett készletbecslés a FASP módszerrel. Magyar Geofizika XXX. évf. 4-5. szám, 183-196

Ionoszonda üzembehelyezése a Nagycenki Geofizikai Obszervatóriumban

Kovács Károly*

A dolgozatban beszámolunk a Nagycenki Geofizikai Obszervatóriumban felépítendő ionosondázó berendezésről. Röviden bemutatjuk az ionoszonda működési elvét, melynek kapcsán érintőlegesen beszélünk az ionoszféra szerkezetéről is. Ismertetjük az IPS-42 típusú szonda főbb műszaki paramétereit. Külön kitérünk az adó-vevő antennarendszer méretezésekor felmerülő problémákra. Végezetül néhány szóban megemlítjük, hogy terveink közt szerepel a digitális adatrögzítés és a számítógépes kiértékelés megvalósítása PC segítségével.

The paper deals with the installation of an ionosonde in the Geophysical Observatory at Nagycenk. We discuss briefly the theory of the ionosonde and mention the main structure of the ionosphere as well. A general technical description of the IPS-42 is given however, the transmitter-receiver antenna system is discussed in details. Finally, we sketch our plans supplying the sonde with a digital data processing system based on a PC.

Bevezetés

Az Országos Meteorológiai Szolgálat Központi Légtérfizikai Intézete Békéscsabán átszervezés miatt 1990-ben beszüntette az ionoszonda állomás működését. A KEL Aerospace gyártmányú, ISP-42 típusú berendezést az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézet Nagycenki Geofizikai Obszervatóriumban helyezzük újra üzembe. Mivel az Obszervatóriumban lehetőség van arra, hogy a korábbinál nagyobb méretű, így várhatóan nagyobb hatásfokú adó- és vevőantennákat építsünk, ezért a régi antennák helyett újakat tervezünk. A továbbiakban rámutatunk arra, hogy miért játszik az antennarendszer, különösen az adóantenna, kulcsszerepet az ionoszonda működésében.

A békéscsabai tapasztalatokat felhasználva, valamint tanulmányozva a Prága melletti Pruhoniceben működő szonda állomás antennarendszerét, ahol egyébként szintén egy IPS-42 típusú szonda üzemel, úgy döntöttünk, hogy a legjobb kompromisszumos megoldást egy kettős delta antenna építése jelenti. Megfelelő méretezés mellett ugyanis kielégítő eredményt kaphatunk mind az alsó, mind a magasabb frekvenci tartományokban.

Jelenleg a delta antennarendszer építése folyik, és remélhetőleg hamarosan sor kerülhet a szonda üzembe helyezésére is. Ezen cikknek a közlésével két célt szeretnénk elérni. Egyrészt ismertetjük az antennaméretezés kapcsán felmerülő kérdéseket, másrészt szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy a szonda a Nagycenki Geofizikai Obszervatóriumban fog a jövőben működni.

1. Az ionoszonda működési elve

Mielőtt rátérnénk a szonda működési elvére feltétlenül szükségesnek tartjuk röviden bemutatni az io-

noszféra szerkezetét. Ugyanis a szonda az elektron-sűrűség magassággal való változásának meghatározására szolgáló eszköz, így működési elve igazodik az ionoszféra jellegéhez.

Ismeretes, hogy a Föld felső légkörét erő elektromágneses és korpuszkuláris sugárzás ionizálja a légkör semleges atomjait és molekuláit. Az így létrejövő és tartósan fennmaradó híg mágnesezett plazmát nevezzük ionoszférának. A szűkebb értelemben vett ionoszféra az a tartomány, ahol szabad elektronok olyan számban vannak jelen, hogy a rádióhullámok terjedését befolyásolni tudják. Az ionoszféra kb. 50 km-es magasságban kezdődik és a kb. 1000 km-es magasságig terjed. Természetesen az ionoszféra állapota és kiterjedése nagyon sok geofizikai tényező függvénye, így például függ a földrajzi szélességtől az évszaktól, a napszaktól, a naptevékenységtől stb.. E változékonyság ellenére az ionoszféra több tipikus tartományra osztható fel. A legalsó tartományt, mely 50 és 90 km között helyezkedik el, D tartománynak nevezzük. Felette az E tartomány 90 és 160 km között található. Mindkét tartományban az elektron-sűrűség nappal nagyobb, mint éjjel. Az E tartomány felépülése és lebomlása elég jól követi a Nap állását. A legnagyobb töltéskonzentrációval a 160 és 400 km között kialakuló F tartomány rendelkezik, amelyik egyben a legvastagabb is. Az F tartományban létrejövő rétegződés két részből áll, melyeket F1 és F2 rétegnek nevezünk. A két réteget azonban éjszaka és télen nem lehet megkülönböztetni. Az F1 réteg számos tulajdonságában inkább az E rétegre hasonlít.

Az ionoszférakutatás és a rádióhullámok terjedésével (törés, visszaverődés) kapcsolatos kérdések már a rádió felfedezése óta szorosan összefüggtek egymással. Annyira, hogy az ionoszféra létezésének első kísérleti bizonyítékait is a rádióhullámok terjedésével kapcsolatos tapasztalatok szolgáltatták.

Ismeretes ugyanis, hogy az elektromágneses hullámok kölcsönhatásba lépnek a töltött részecskékkal, azokat rezgésbe hozzák. A gyorsuló mozgást végző töltések viszont "elemi" antennáknak tekinthetők és maguk is elektromágneses sugárzást bocsátanak ki. Attól függően, hogy mekkora az elektromágneses hullám frekvenciája illetve, hogy mekkora a közeg

* Magyar Tudományos Akadémia Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézete, Sopron

elektromosan töltött részecskéinek a koncentrációja, a beeső elektromágneses hullám vagy visszaverődik, vagy megtörik, vagy elnyelődik. Az ún. "eredő" elektromágneses hullám mindig a beeső és a gerjesztett részecskék által kibocsátott rezgések együttes hatásának eredője. Így pl. bizonyos irányokban az interferencia kiolthatja vagy erősítheti a hullámokat.

Mivel az elektronok tömegüknél fogva sokkal mozgékonyabbak, mint az ionok, ezért a rádióhullámok terjedésénél elsősorban az elektronok koncentrációja a meghatározó. Az elektronoknak a rádióhullámok terjedésére gyakorolt hatását a törésmutatóval jellemezhetjük (1), melyre az:

$$n = 1 + \frac{N e^2}{2 \varepsilon_0 m (\omega_0^2 - \omega^2)} \quad (1)$$

kifejezés adható meg. Az N jelenti az elektronok sűrűségét, m az elektron tömege, e az elektron töltése, ε_0 az influenciakonstans, ω_0 az elektronok rezonanciája, ω pedig a beeső elektromágneses hullám körfrekvenciája. Mivel az ionoszféra elektronjai szabad elektronok, így rájuk nem hat visszatérítő erő, azaz $\omega_0 = 0$. Így a törésmutatóra az

$$n = 1 - \frac{N e^2}{2 \varepsilon_0 m \omega^2} = 1 - \frac{N e^2}{2 \varepsilon_0 m (2\pi f)^2} \quad (1/a)$$

kapjuk, ahol f a beeső rádióhullám frekvenciája.

A törésmutató már a geometriai optikából jól ismert fogalom, és tudjuk, hogy a fény adott közegen való áthaladásának leírására szolgál. Ha a törésmutató eggyel egyenlő, akkor nincs fénytörés, azaz a rádióhullámok egyenesen haladnak át a közegen. Az (1/a) összefüggésből látszik, hogy akkor lesz $n = 1$, ha N nagyon kicsi, vagy ha f nagyon nagy (m és e állandók). Ez azt jelenti, hogy a rádióhullámok akkor jutnak át zavartalanul a közegen, ha annak elektronkoncentrációja nagyon kicsi, vagy akkor, ha a beeső hullámok frekvenciája nagyon nagy. Az is látható (1/a)-ból, hogy ha N nő az az n értékét csökkenti (ugyanazon f mellett) így a rádióhullám "optikailag" ritkább közegbe ér, azaz a beesési merőlegetől egyre jobban eltérül. Végül ha a hullám felfelé haladva egyre nagyobb koncentrációjú rétegekbe ér annyira megtörik, hogy már párhuzamosan halad a Föld felszínével. Mivel az ionoszférában mindig vannak inhomogenitások, azért a hullám előbb-utóbb újra nagyobb elektronkoncentrációjú rétegekbe jut, ahol tovább törik vissza a Föld felszíne felé. Lefelé haladva a rétegek elektronkoncentrációja újra csökken, ez optikailag "sűrűbb" közeget jelent, így a rádióhullámok egyre jobban az aktuális beesési merőlegeshez törnek. Az ionoszféra létezésére pont ez a törési jelenség szolgált bizonyítékul mindjárt a rádiózás kezdetén. (1924-ben ECCLES elméleti munkássága nyomán LARMOR kimutatta a rádióhullámok törését az ionoszférán.)

A visszaverődés $n=0$ esetén jön létre. Mivel a törésmutató kifejezése nem függ a beesési szögtől, ezért a rádióhullámok akkor is visszaverődnek $n=0$ esetén, ha teljesen függőlegesen esnek az ionoszférára. Látható (1/a)-ból hogy minden elektronkon-

centrációhoz találhatunk olyan f frekvenciát, amire fennáll az $n=0$, azaz a teljes visszaverődés feltétele. Ezzel el is érkeztünk az ionoszonda működési elvéhez. A szonda ugyanis pontosan az előbbieken vázolt visszaverődési feltételt használja ki.

A fentiekben ismertetett ionoszféra tartományokban más-más az elektronkoncentráció. A D rétegben $0-10^4 \text{ cm}^{-3}$, az E rétegben $0-10^5 \text{ cm}^{-3}$, az F rétegben elérheti az 10^5 cm^{-3} -t is.

Ha tehát egy olyan vertikális irányba sugárzó rádió adó-vevőt készítünk amelyik különböző frekvenciákon működik, a megfelelő frekvenciák kiválasztásával detektálhatjuk a különböző elektronkoncentrációjú rétegekről visszaverődő hullámokat. Megmérve még a kibocsátás és a detektálás közötti időt, és feltételezve, hogy a rádióhullámok c fénysebességgel haladnak, az eltelt időből kiszámítható a rétegek látszólagos magassága. Azért a látszólagos magasság, mert a valóságban a rádióhullámok terjedési sebessége az ionoszférában a töltések miatt a fénysebességnél kisebb lesz. Mivel az ionoszféra rétegeiben az elektronkoncentráció folytonosan változik, ezért egy adott rétegnél két jellemző frekvenciaértéket különböztethetünk meg. Az úgynevezett határfrekvencia, az a frekvencia, amely még éppen visszaverődik a rétegről, míg a kritikus frekvencia az a frekvencia, amelyiket a réteg már éppen átenged.

Az ionoszondák az 1-25 MHz-es tartományban működnek, úgy, hogy ezt a sávot felbontják több részre. Minden egyes frekvencián automatikusan egy jelet bocsátanak ki és mérik a kisugárzás és a visszaverődés közötti időt. A szondák a nagyon rövid időközök között katódsugárcsővel tudják megmérni úgy, hogy egy elektronsugár megfelelő sebességgel söpör végig a képernyő bal oldalától a jobboldalig. Ha a visszavert jel beérkezik, akkor a sugár eltérül. Az eltérülés helyéből látható a visszavert jel beérkezési ideje, mivel azt tudjuk, hogy az elektronsugár egy-egy idő alatt a képernyőn mennyi utat tesz meg. Ez alapján a katódsugárcsövet mindjárt magasságra lehet hitelesíteni. Végül minden kibocsátott frekvenciaértékhez tartozni fog egy magasságérték. Az egész folyamatot filmen rögzítve kapjuk az ionogramot. Az 1-25 MHz-es sávot természetesen azért választották ki, mert az ionoszférikus rétegek kritikus és határfrekvenciája, az elektronsűrűségek alapján, ebbe a tartományba esik.

Az ionogramok kiértékeléséből információt kaphatunk az ionoszféra egyes rétegeinek a jelenlétéről, illetve a rétegek látszólagos magasságáról. A szonda működési elvéből következik a használhatóságának a határa is. Az tudniillik, hogy a szonda csak a legnagyobb elektronkoncentrációjú rétegig alkalmazható. Az elektronkoncentráció ugyanis felfelé haladva eléri egy maximumot, és utána újra csökkenni kezd. A szonda viszont nem tud "belátni" ebbe a ritkább ún. külső ionoszférába, mivel az összes frekvencián kibocsátott jel már korábban visszaverődött valamelyik rétegről.

2. Az IPS 42 szonda műszaki paraméterei

A műszer egy automatikusan működő, vertikális irányba sugárzó ionoszféra szondázó berendezés. Az áramkörei, hat elektronszó kivételével, félvezetők-

ből készültek. Az integrált áramkörök TTL-es logikát használnak. A konstrukciós szempontok közt nagy hangsúlyt kapott a hosszútávú üzembiztonság. A szonda ugyanis teljesen automatikusan, felügyelet nélkül tud napokig működni, attól függően, hogy milyen programra állítjuk be. Az említett hat elektroncsóból kettő az ionogramok megjelenítésére szolgáló katódsugárcső, míg a többi négyet az impulzusüzemű rádióadó végfokozatában alkalmazzák. Az adó frekvenciája 1 és 22,6 MHz között változtatható. Az adóteljesítmény pedig 5 kW impulzusüzemben. Az impulzusok szélessége 41,6 ms, mindegyik frekvencián, az impulzusok pedig 5,33 msecundumonként követik egymást. A tapasztalatok szerint az ionoszféra állapotától függően a szonda a 100 és 800 km közötti ionoszférikus tartományok vizsgálatára alkalmas. A digitális PLL szintetizátor segítségével a fent említett frekvenciatartományt 576 logaritmikus lépésre lehet felosztani. Egy a teljes frekvenciatartományt átfogó szondázás, azaz egy frekvencia sweep 12 sec-ot vesz igénybe.

A szonda lehetőséget nyújt arra is, hogy az említett 576 szintetizátor csatornáiból bármelyiket kiválasszuk és egy ún. egyfrekvenciás szondázást végezzünk.

A szondában négy beépített mérési program közül választhatunk. Az egyik 15 percenként végez egy mérést (normál üzemmód), a másik 3 mérést végez percenként (folyamatos üzemmód). A másik két üzemmódban 1 szondázás történik minden 5 ill. 1 percen. A műszer vezérlését egy digitális kvarcóra látja el időjellel, az aktuális időpont a képernyőn is megjelenik digitális formában úgy, hogy minden ionogramon szerepel a mérés időpontja.

A szonda vevője zavarűzőkkel is el van látva, hogy a zavaró, idegen rádióadók és reflexiók hatását minimálisra csökkentsék.

Az ionogramokat egy 16 mm-es filmen rögzítik, amiből normál üzemmód esetén naponta kb. 75 cm hosszúságú a felhasznált mennyiség.

A szonda tápellátása kb. 100 W-ot igényel, melyet normál körülmények közt a 220 V-os beépített tápegység szolgáltat a hálózatról, de lehetőség van arra is, hogy 2 db 12 V 40 Aórás akkumulátorral üzemeltessük a szondát. Ekkor kb. 10 órás üzemidő lehetséges.

Az IPS-42 blokkdiagramja az 1. ábrán látható (2).

3. Az ionoszonda antennarendszere

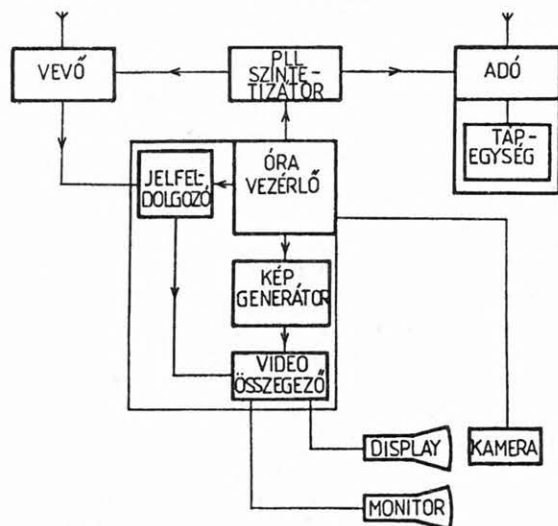
Az ionoszonda működési elvének ismertetéséből látható, hogy a szonda tulajdonképpen egy speciális szempontok figyelembevételével megtervezett rádió adó-vevő berendezés. Mint minden rádió adó-vevő esetében, itt is különösen fontos alkotóelem az antennarendszer. Az ionoszonda esetében már a konstrukcióból következik, hogy két antennát kell építeni, egyet az adónak, egyet pedig a vevőnek. Az antennák hatásfoka, melyet gyakorlatilag a méretek szabnak meg, döntő fontosságú a szonda működése szempontjából. Ezért tervezésére és kivitelezésére nagy gondot kell fordítani. Külön probléma a mechanikai stabilitás és a villámvédelem.

Láttuk, hogy a különböző elektronkoncentrációjú ionoszférikus tartományból akkor kapunk visszaverődéseket, ha a megfelelő frekvenciatartományban sugározzuk ki a mérőimpulzusokat. Mivel a szonda

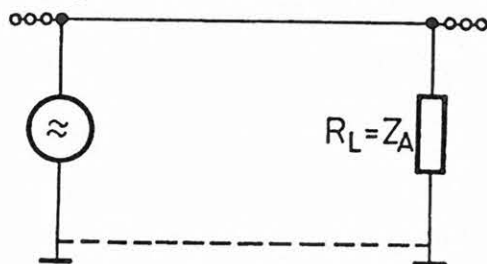
az említett 1-22,6 MHz-es sávban működik, olyan antennákat kell készíteni, amelyek ebben a frekvenciasávban mindenhol megfelelő nyereséggel dolgoznak. Az antennákat általában csak egy adott frekvenciára szokták méretezni. Ilyenkor nagyon sokféle megoldású ún. rezonáns antennatípus jöhet szóba. A rezonáns antennák nagy hatásfokkal működnek egy szűk frekvenciatartományban, de olyan széles frekvenciasáv átfogására, mint az ionoszonda $\Delta f = 21,6$ MHz-es sáv szélessége, már nem alkalmasak. Két megoldás lehetséges. Vagy sok rezonáns antennát építünk és mindig a megfelelő kapcsoljuk az adóra, vagy pedig olyan szélessávú antennát alkalmazunk, amelyik elfogadható hatásfokkal működik az egész frekvenciatartományban. Mivel a szonda gyártója az utóbbi megoldást ajánlja és Békéscsabán is ilyen antennát használtak, mi is a szélessávú sugárzók mellett döntöttünk.

Ilyen antennatípusok az ún. haladóhullámú aperiódikus antennák. Főbb típusai a V, a rombusz és a delta antenna.

Az aperiódikus antenna tulajdonképpen egy terhelőellenállással lezárt sugárzó (3). Az R_L terhelőellenállás értékének meg kell egyeznie az antenna Z_A hullámellenállásával (2. ábra). A sugárzón, ahol az R_L tiszta ohmikus ellenállás, haladóhullámok alakulnak ki. Az egész antenna olyan tápvonalnak tekinthető, amelynek másik ágát a föld képezi. A vezetéken a haladóhullámok végighaladnak, miközben elektromágneses hullámok válnak le a sugárzóról. Miután a hullám végighaladt a vezetőn, a maradék energia az R_L lezáróellenálláson hővé alakul.



1. ábra. Az IPS-42 blokkdiagramja
Fig. 1. The scheme of the IPS-42 sonde



2. ábra. A terhelőellenállással lezárt aperiódikus sugárzó
Fig. 2. The aperiodic antenna, terminated by a resistor

Az aperiodikus antenna azért tud sugározni, a leterhelt tápvonallal ellentétben, mivel itt a föld képezi a másik vezetőt, és az aszimmetrikus felépítés miatt a kialakuló mágneses erők nem tudják egymást semlegesíteni. A rendszer így sugárzóképesé válik, ezért lehet a fenti elrendezést antennának használni. Mivel az antenna bemeneti ellenállása gyakorlatilag független a frekvenciától, ezért az antenna széles frekvenciatartományban használható. Hátránya viszont, hogy a lezáróellenálláson a betáplált nagyfrekvenciás energia egy jelentős része (kb. 20-50 %) hővé alakul, azaz veszendőbe megy.

A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy egy L hosszúságú vezetőlapon v sebességgel áthaladó hullám a tér egy P pontjában mekkora mágneses térerősséget kelt (4) (3. ábra). A leíráshoz hengerkoordinátákat használunk. A levezetések részletezése nélkül a sugárzás jelleggörbéjét leíró $F(\theta)$ függvény alakja:

$$F(\theta) = \frac{\sin\theta}{\beta L/2 (1 - \cos\theta)} \sin\left[\frac{\beta L}{2} (1 - \cos\theta)\right] \quad (3)$$

ahol θ , L a 3. ábráról leolvasható $\beta = \omega/v$, ahol ω a vezetőlapon folyó áram körfrekvenciája.

A (3) összefüggésből látható, hogy a maximális sugárzás irányát a

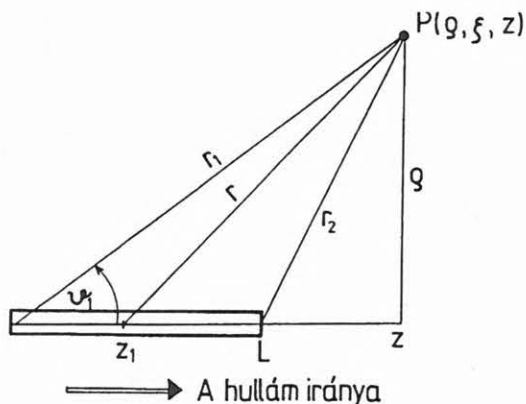
$$\frac{\beta L}{2} (1 - \cos\theta_{\max}) = \frac{\pi}{2} \quad (4)$$

összefüggésből lehet kiszámítani.

A (4) -ből következik, hogy:

$$\cos\theta_{\max} = 1 - \frac{\lambda}{2L} \quad (5)$$

Az (5) összefüggésből már az antenna tervezéséhez felhasználható következtetéseket tudunk levonni.



3. ábra. Az L hosszúságú vezetőlapon haladó hullám hatása a P -ben

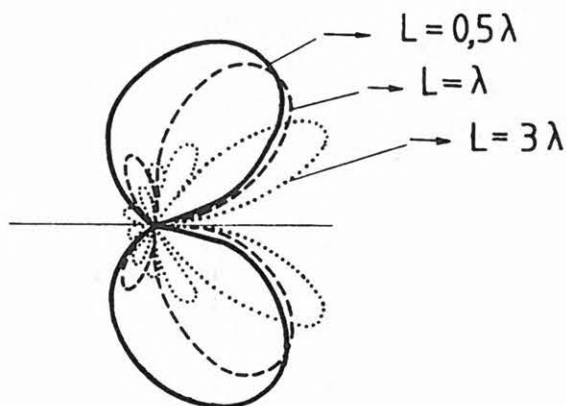
Fig. 3. The effect of the travelling wave, along a wire of length L at the point P

A) Annak a feltétele, hogy a sugárzás karakterisztikája a kisugárzandó jel frekvenciájával ne változzon, a következő:

$$2L \gg \lambda,$$

azaz az antenna szélessávú működésének egyik feltétele, hogy megfelelő hosszúságú legyen.

B) Az L/λ relatív antennahossz növekedésével a fő sugárzási irány egyre jobban a haladó hullámok irányában, a vezeték tengelyéhez simul (4. ábra).

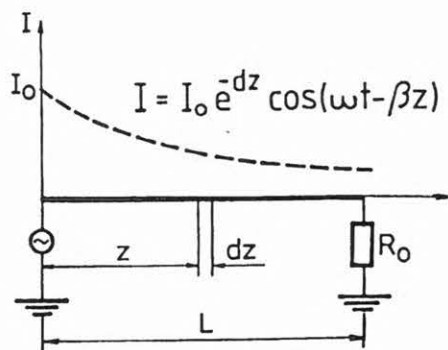


4. ábra. A fő sugárzási irányok különböző L/λ -ra
Fig. 4. The main radiation intensity-patterns for different L/λ

A (3) egyenletből az is kitűnik, hogy a sugárzó vezeték relatív hosszának növekedésével a fő sugárzási nyáláb keskenyedek, de ezzel egyidőben a melléknyálábok száma és intenzitása nő.

Az előbbi megállapításaink arra az esetre vonatkoztak, amikor eltekintettünk az antenna csillapító hatásától. Az antennában folyó áram azonban csillapodik az 5. ábrának megfelelően. Megállapítható azonban, hogy a csillapítás nem befolyásolja lényegesen a fő sugárzási hurok helyzetét, azaz a sugárzás irányát.

A lezáró ellenállásokról már volt szó. Ha a lezáró ellenállás értéke jelentősen eltér az antenna karakterisztikus impedanciájától, akkor a lezáró ellenállás felől a haladóhullámok visszaverődnek. Ezek a visszaverődött hullámok a főnyálábbal ellentétes irányban hoznak létre sugárzást, rontva ezzel az antenna hasznos sugárzását. Ezért nagyon fontos az antenna karakterisztikus impedanciájának megfelelő ellenállás használata. A másik követelmény az, hogy

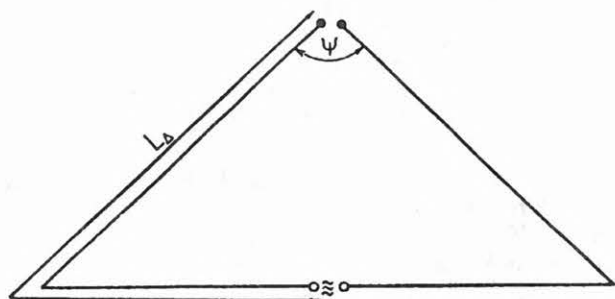


5. ábra. Az antennában folyó áram csillapodása
Fig. 5. The attenuation of the current flowing along an antenna

a lezároellenállás kis induktivitással és kapacitással rendelkezzen, azaz tiszta ohmikus legyen. Ez szintén az antennaparaméterek frekvenciafüggétlensége miatt fontos.

Mivel a delta antenna huzalainak távolsága mind a földtől, mind egymástól változik, az antenna pont-ról pontra vett karakterisztikus impedanciája is változik. Ez azt jelenti például, hogy az antenna csúcsánál az ellenállás a várt 600 Ω , de az antenna szárain megnőhet akár 1000 Ω -ra is. Az impedanciaváltozás csökkenthető, ha az antenna effektív keresztmetszetét megnöveljük. Ezt úgy valósíthatjuk meg, hogy az egyes antennaszárazakat több, egymástól távolabb levő vezetékből építjük fel. Ezzel az eljárással nemcsak az impedanciaváltozás lesz kisebb, hanem maga az impedancia értéke is, csökkentve ezzel a veszteségeket.

Tekintsük most a 6. ábrán látható delta antennát. Az L hosszúságról csak azt mondhatjuk, hogy azt a lehető legnagyobbra kell választani. Az antenna központi ψ szögét úgy kell megválasztani, hogy az an-



6. ábra. A delta antenna
Fig. 6. The delta-type antenna

Az ionoszonda adó és vevőantennájának építése most van folyamatban és remélhetőleg még ebben a félévben teljesen üzembe tudjuk a szondát helyezni.

Mivel a szonda az ionogramokat fotoeljárással rögzíti, ezért a felvételeket az előhívás után "manuálisan" kell kiértékelni. Ezt a módszert használták Békéscsabán is. Sokkal gyorsabb és hatékonyabb lenne az ionogramok kiértékelése, ha azokat mindjárt digitális formában rögzítenénk. Ekkor nemcsak az adattárolás lenne hatékonyabb, hanem automatikus

tenna sugárzási iránya függőleges legyen. Az (5) összefüggés segítségével ábrázoljuk grafikusán a θ és az L/λ relatív antennahossz közötti összefüggést. A 7. ábra $L = 60$ m esetében mutatja, hogy a θ értéke az L/λ növekedésével egyre lassabban változik.

Ha $f = 2.5$ MHz	$\lambda = 120$ m	$\theta = 63^\circ$
5.0 MHz	$\lambda = 60$ m	$\theta = 50^\circ$
10.0 MHz	$\lambda = 30$ m	$\theta = 37^\circ$

akkor látható, hogy középértéknek a $\theta = 50^\circ$ -ot célszerű választani. Az ehhez tartozó ψ szög 100° lesz.

A fenti módszer birtokában az antenna méretét a mechanikai szempontok és a rendelkezésre álló hely alapján meghatározhatjuk. A módszer szimmetriao-kok miatt mind az adó, mind a vevőantennára alkalmazható.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a vevőantenna méretezése kevésbé kényes, mint az adóantennáé. Ennek az az oka, hogy az adóantennán több nagyságrenddel nagyobb a jelszint, mint a vevőantennán, másrészt az adóantenna a forrás, így itt sokkal lényegesebb a merőleges kisugárzási irány pontos betartása. Ugyanis csak ekkor kaphatunk a vevőantenna számára felfogható, az ionoszféráról visszaverődött jeleket.

Összefoglalás

kiértékelő programokat is lehetne fejleszteni, amelyek helyettesíthetnék a kézi kiértékelést.

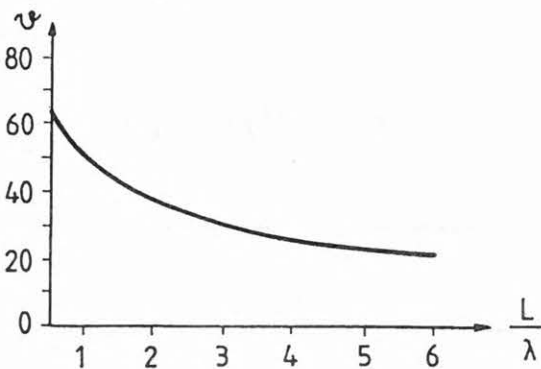
A tervünk az, hogy miután a szondát sikeresen üzembehelyeztük, összekapcsoljuk egy PC-vel, amelyik a fentiekben vázolt feladatokat ellátja.

Az ionoszférakutatásban napjainkban már vannak az ionoszféránál sokkal hatékonyabb eszközök, mint pl. az inkohérens szóródáson alapuló rendszerek (EISCAT). Ennek ellenére olcsóságuk, egyszerű üzemeltetésük miatt a világon az ionoszférák a legelterjedtebbek. Ezért az ionoszférák mérései szolgáltatják a legtöbb, az egész földi ionoszférára kiterjedő információt, lehetővé téve a globális ionoszféraváltozások nyomon követését.

Reményeink szerint az újjól üzembehelyezett szonda nemcsak az MTA GGKI ionoszférával foglalkozó kutatóinak nyújt használható adatokat, hanem minden a témával valamilyen kapcsolatban álló kollégának is.

Irodalom

- FEINMAN R.P. 1969: Mai fizika. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 3. köt.
IPS 42 Technical Manual, version 7.9. KEL Aerospace, Australia
ROTHAMMEL R. 1977: Antenna könyv. Műszaki Könyvkiadó, Bp.
KRAUS J.D. 1950: Antennas. McGraw-Hill Books Company, INC.



7. ábra. A θ és az L/λ közötti összefüggés $L=60$ m esetén
Fig. 7. The relation of θ to L/λ in the case of $L = 60$ m

Többfázisú oldaleltolódásos tektonizmus vizsgálata a Szolnok-környéki szeizmikus szelvényeken*

Lőrincz Katalin** és Szabó Péter**

A cikk egy a flis zónára eső Szolnok-környéki kutatási terület tektonikáját vizsgálja az itt mért szeizmikus szelvények alapján. Megállapítja, hogy a területen két tektonikai fázis különböztethető meg, amelyek térben összekapcsolódnak ugyan, de időben elkülönülnek egymástól. Az idősebb tektonizmus egy az alsókéregbe is behatoló, széles oldaleltolódásos zónához kötődik, a fiatalabb fázis pedig ennek a felújulásaként értelmezhető és szintén oldaleltolódásos elmozdulásokkal jelentkezik. Azonban míg a neogén előtt elkezdődő és a miocénban még tartó idősebb fázis egy transzpressziós oldaleltolódásos törés rendszernek tekinthető, addig a feltehetőleg pliocén-quarter koru fiatalabb tektonizmus extenziós jellegű.

In the paper an analysis based on seismic profiles is carried out to study the tectonics of an area belonging to the flish belt in the neighbourhood of Szolnok. It finds that two different tectonic phases can be distinguished which are overlapping in space but separated in time. The older one affecting even the lower crust is bound to a wide wrench-fault zone, the younger one, which can be interpreted as the renewal of the older one, is characterized also by strike-slip movements. However, while the older phase beginning before the neogene and affecting even the miocene can be regarded as a transpressive wrench-fault system the younger phase affecting the pliocene and quarter shows an extensive character.

Bevezetés

Az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1987-90 között az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt (MOL Rt.) megbízásából szeizmikus reflexiós méréseket végzett Szolnok környékén kb. 60x40 km nagyságú kutatási területen. A mérések hálózatkiegészítő, ill. néhány részterületet tekintve részletező céllal készültek, összhosszúságuk 900 km. A lemért vonalak a területen található régebbi szeizmikus szelvényekkel együttesen kb. 1-3 km közű szabálytalan hálózatot alkotnak. A terület bonyolult szerkezeti felépítése szükségessé tette a teljes digitális jelfrögzítésű szeizmikus adatrendszer vizsgálatát (kb. 1500 km) a részletes szerkezeti analízis során. A minőségjavítás és az egységes szeizmikus kép érdekében az ELGI által 1978-ban és 1987-88-ban mért szeizmikus szelvényeket ismét feldolgoztuk. Az értelmezés a migrált szeizmikus időszelvényeken történt, a gravitációs maradék-anomália, a mágneses ΔZ -anomália térképek és a területen található 104 szénhidrogénkutató mélyfúrás összefoglaló rétegsor adatainak figyelembe vételével. A fúrások mélységi adatait a 10 mélyfúrásban elvégzett szeizmokarotázs mérés alapján tudtuk időadatokká alakítani.

A kutatási terület kiterjedését az 1. ábra szemlélteti (FÜLÖP J., DANK V. et al. 1986). A térképen látható, hogy a terület nagy része a flis öv területén helyezkedik el. Ez a tény és a Közép-magyarországi fő tektonikai vonal közelsége a terület erőteljes tektonizáltságára enged következtetni. A területre vonatkozó korábbi ismeretek (amelyekre még visszatérünk) és vizsgálataink alapján arra a megállapításra jutottunk, hogy a terület tektonizmusát alapvetően az

oldaleltolódásos elmozdulások határozzák meg, amelyeknek legalább két időben elkülöníthető fázisa vizsgálható a szeizmikus időszelvényeken.

A tektonikai fázisok szétválasztását azért kíséreltük meg, mert mértékük közel egy nagyságrendben különbözik egymástól. Míg az idősebb fázis feltehetően kéregszintű (20-30 km mélységű) és 10-100 km nagyságrendű horizontális elmozdulásokhoz kapcsolódhat (POSGAY K. et al. 1990), addig a fiatalabb tektonizmus 1-10 km elmozdulással jellemezhető (POGÁCSÁS Gy. et al. 1989) és a neogén aljzatig, kb. 2-3 km mélységig érvényesül. Ez utóbiból az is következik, hogy a fiatal tektonizmus sokkal részletesebben vizsgálható, hiszen módunk van a gyökérzóna térképezésére is. Ezzel szemben az idősebb tektonizmussal kapcsolatban csak feltételezésekkel élhetünk, mert egyrészt az 5 s-ig (8-10 km mélységig tartó) szeizmikus szelvényeken csak a jelenségek "tetejét" látjuk, a feltételezett transzkurvens törérendszer gyökérzónáját csak kéregkutató szelvényeken lehetne megfigyelni. Másrészt a fiatal tektonizmus is deformálja a képet, bár az említett nagyságrendi különbség miatt ennek hatása elhanyagolható.

1. Néhány irodalmi ismeret az oldaleltolódásos jelenségekre vonatkozólag

A főfeszültségek egymáshoz való viszonya szerint a kialakuló törések három alapesetét lehet megkülönböztetni (2. ábra). Vető jön létre, ha a maximális főfeszültség függőleges irányú. Ha vízszintes irányban hat, akkor a minimális főfeszültség irányától függően feltolódás vagy oldalelmozdulás alakul ki. Oldaleltolódás akkor jön létre, ha a minimális főfeszültség, azaz a lehetséges táulás iránya vízszintes. Függőleges táulási lehetőség esetén feltolódás alakul ki (ANDERSON 1951).

* Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, H-1440 Budapest POB 35

** A cikk az EAPG 3. konferenciáján (1991 május 26-30. Firenze) bemutatott poszter előadás bővített anyaga

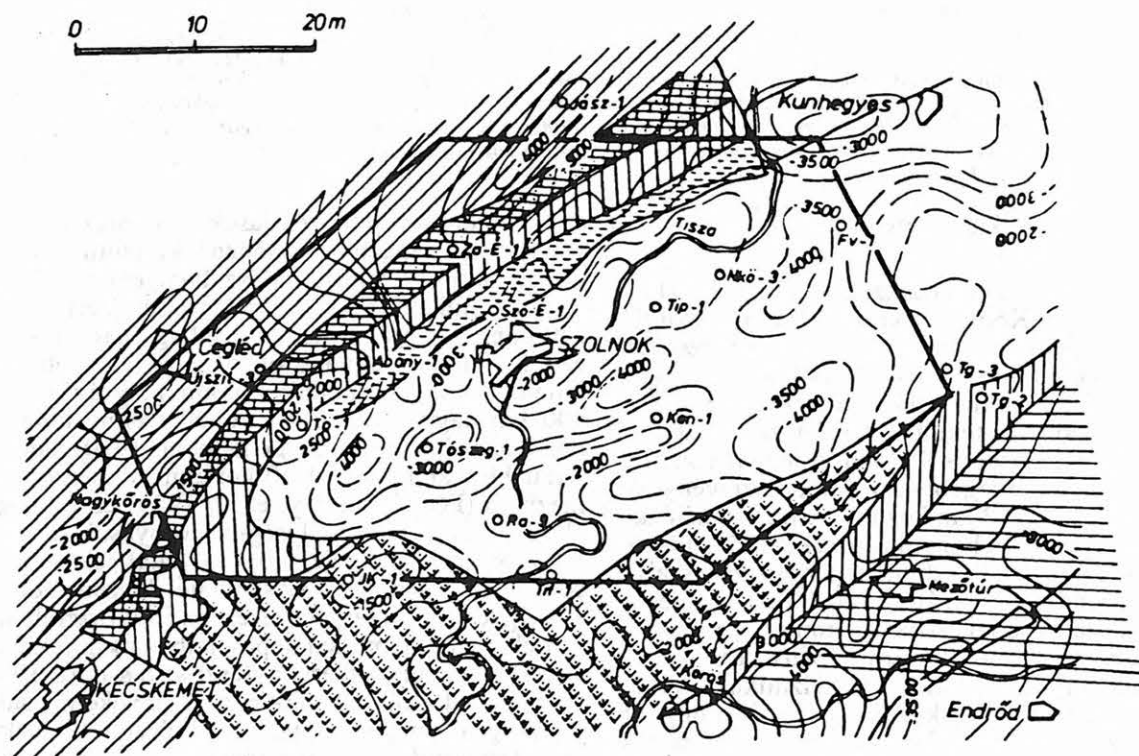
Az oldaleltolódásos töréseket először KENNEDY (1946), ill. ANDERSON (1951) határozta meg és illette "wrench fault" gyűjtőnévvel. Az oldaleltolódásos jelenségek megértéséhez nagy mértékben hozzájárult a fizikai modellezés, amelynek egyik eredménye a 3. ábrán látható (WILCOX et al. 1973). A kísérletet a következő módon végezték. Két merev lemezt vékony agyagréteggel fedtek be, s oldalirányban elmozdították egymás mellett a lemezeket. Ennek hatására a plasztikus agyag a 3. ábrán látható módon deformálódott. Az előre berajzolt körök ellipszissé

váltak, majd nagyobb elmozdulás esetén kettészakadtak. Létrejötték az ún. "en échelon" vagy vonszolódásos redők, amelyek tengelye egymással párhuzamos, s hegyes szöget zár be az elmozdulás irányával. Emellett két, az elmozdulás irányával szöget bezáró törérendszer alakult ki, melyeket RIEDEL (1929) korai kísérletei nyomán Riedel töréseknek nevezünk. A későbbi kísérletek (TCHALENKO 1970) azt is bizonyították, hogy ezek a másodlagos törérendszerek is oldaleltolódásosak, s az egyik rendszer iránya megegyezik a nagy eltolódás irányával, a másik ezzel

FÖLDTANI TÉRKÉP A KAINOZOIKUM ELHAGYÁSÁVAL

Főszerkesztő: Fülöp J. és Dank V. (MÁFI kiadvány)

(részlet)



JELMAGYARÁZAT

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Szennon-paleogén flis jellegű képződmények | | |
| | Mecseki típusú valangini-barremi vulkáni és vulkanoszediment képződmények | | Szo-É-1 mélyfúrás |
| | Mecseki típusú dogger-malm nyílttengeri pelites-karbonátos képződmények | | -2500 — A pretercier képződmények felszínének tengerszínhez viszonyított mélysége |
| | Mecseki típusú felsőtriász-liász sekélytengeri törmelékes képződmények | | -3000 — A szennon-paleogén flis felszínének mélysége |
| | Alsó- és középsőtriász sekélytengeri törmelékes-karbonátos képződmények | | A kutatási terület határa |
| | Mecsek-észak-alföldi metamorfizmusultra metamorf és metamorf képződményei | | |
| | Közép-alföldi metamorfizmusultra metamorf és metamorf képződményei | | |

1. ábra. Részlet a "Magyarország földtani térképe a kainozoikum elhagyásával" című térképből (FÜLÖP J., DANK V. et al. 1986); MÁFI kiadvány

Fig. 1. Detail from the "Geological map of Hungary omitting cainozoic sequences" (J.FÜLÖP, V. DANK et al. 1986, MÁFI)

ellentétes. A 3. ábrán az alapmozgás iránya a megállapodás szerint jobbosnak tekinthető. (A megállapodás a következő: ha a töréssel szembe állunk, akkor a tőlünk jobbra eső lemez közeledik felénk. Balos oldaleltolódás esetén mindez tengelyesen tükrözve igaz.)

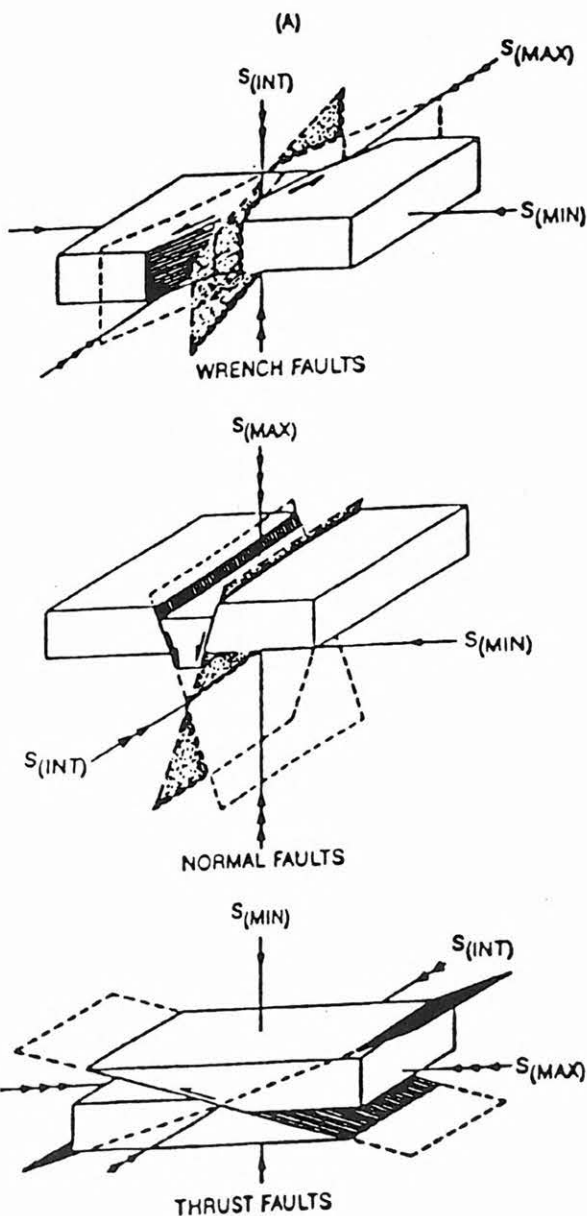
A fizikai modellezés tektonikai értelmezhetőségét TCHALENKO (1970) cikke támasztja alá, amelyben rámutatott, hogy a nagyságrendileg különböző mére-

tű nyírást zónák között nagy a hasonlóság. Tehát a 'mm'-es, a 'cm'-es és a '100 m'-es tartományban kísérletileg igazolható módon ugyanazok a kísérő jelenségek alakulnak ki. Ezért az agyagkísérletekből levont következtetések alkalmazhatók földtani méretekben is.

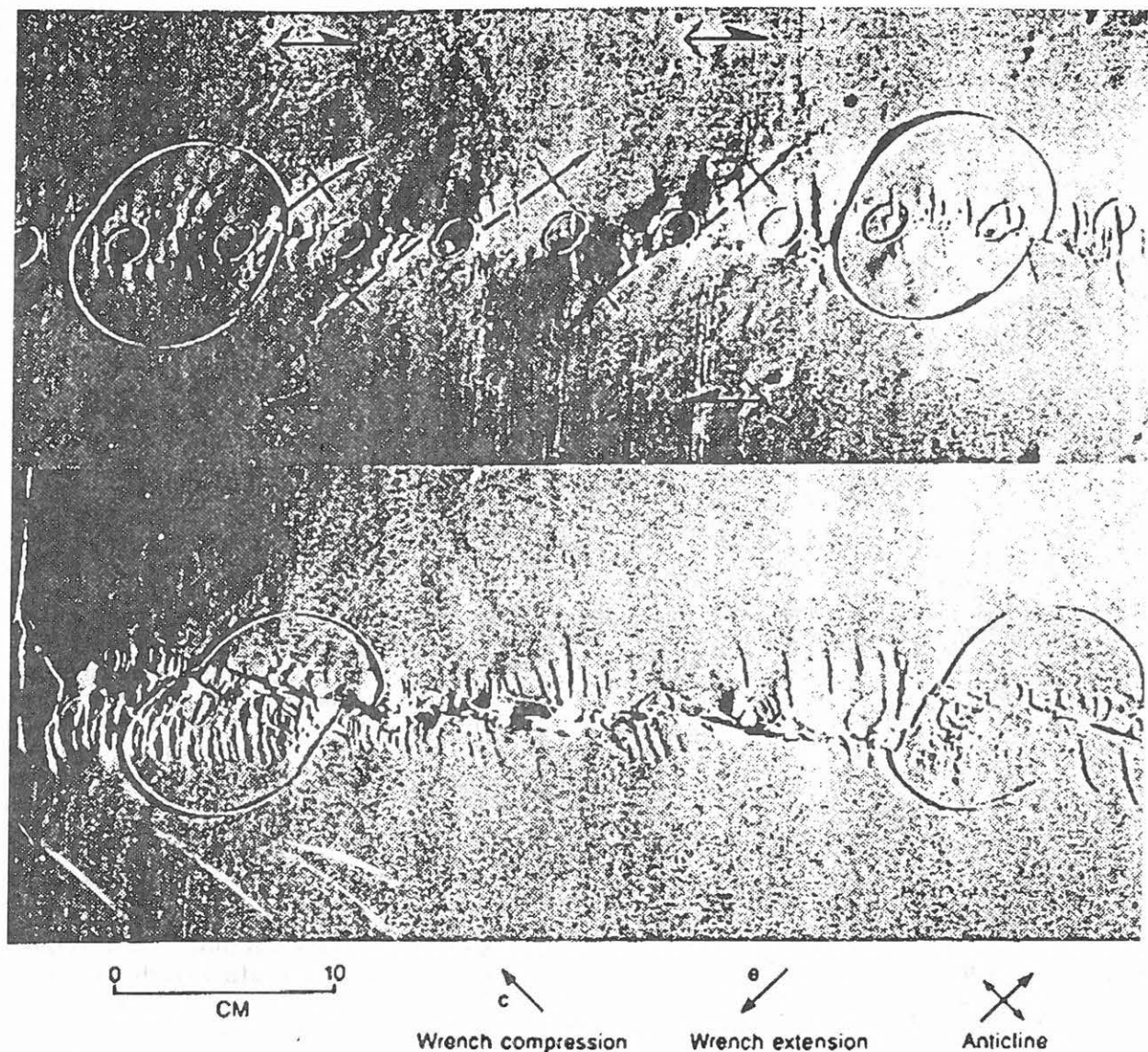
A Riedel törések és a redők tengelysíkjai SYLVESTER (1988) tanulmánya alapján matematikailag leírható helikoidális felületet alkotnak (4. ábra). A törések függőleges síkbeli metszete a szeizmikus szelvényeken látható jellegzetes forma, az ún. virágszerkezet. Attól függően, hogy az oldaleltolódás két komponense, a húzás és a nyomás közül melyik érvényesül erőteljesebben az adott helyen: negatív (berogyásos), vagy pozitív (felboltozódásos) virágszerkezetek alakulnak ki (5. ábra) (WOODCOCK és FISHER 1986). Tiszta oldaleltolódás általában nem létezik, vagy a húzásos vagy a nyomásos összetevő erőteljesebb, s ezt vagy a meglévő feszültségtér okozza, vagy az oldaleltolódás nyomvonalában létrejött elhajlás. Ezt reprezentálja a 6. ábra (LOWELL 1985). Közeledő lemezmozgás esetén konvergens vagy transzpressziós, távolodó esetén divergens vagy transztenziós oldaleltolódásról beszélünk. Az oldaleltolódás nyomvonalában kialakuló görbület mentén pedig a görbület és az elmozdulás egymáshoz való viszonya szerint kiemelkedést vagy medencét találhatunk. A kísérő jelenségek és a nyomvonal elhajlásakor kialakuló kiemelkedések vagy medencék elméleti ismerete azért nagyon fontos, mert a szelvényeken és az elkészített térképeken ezeket tudjuk azonosítani, és az eltolódás irányára és nagyságára ezeknek az elrendezéséből, ill. a nyomvonalhoz viszonyított helyzetéből tudunk következtetni.

2. A szerkezet-földtani modell kialakítását segítő előzetes kutatási eredmények

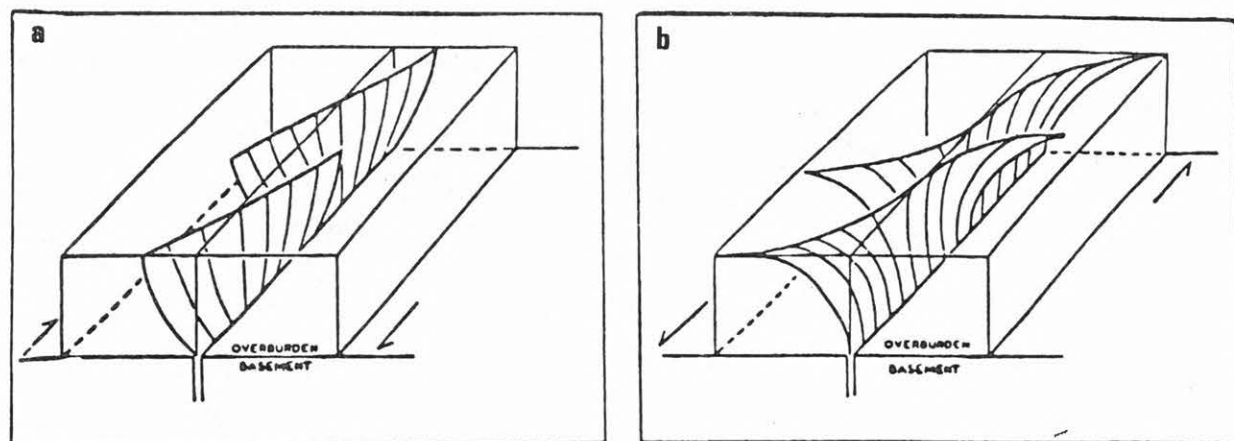
- A tágabb kutatási terület földtani felépítését nagyvonalakban a MÁFI kiadásában készült földtani térkép egy részletén mutatjuk be (1. ábra) (FÜLÖP J., DANK V. et al. 1986). A térkép a neogén medencealjzat különböző képződményeinek elterjedését, körülbelüli mélységét és főbb tektonikai elemeit szemlélteti.
- A kutatási terület keleti szegélyétől kb 20 km-re ÉÉNY-DDK irányban húzódik a Pannon Geotráverz kéregkutató szelvény nyomvonala. A szelvényen kimutatott, az alsó kéregbe is behatoló tektonizmust POSGAY K. és kutatótársai (1990) a flis övhöz kötődő transzkurrens vetőzóna jelenlétével magyarázzák.
- A HORVÁTH F. (1987) féle kinematikai modell szerint a Pannon medencében a középső miocénben ható erőteljes ÉD irányú összenyomás és KNY irányú lehetséges táglulás következtében konjugált törérendszerek alakultak ki. Ezek közül alapvetően az ÉK-DNY, ill. a KÉK-NYDNY irányú balos oldaleltolódásos törérendszerek jöttek létre. A HORVÁTH F. (1987) által leírt oldaleltolódásos törések közül néhány a kutatási területet is keresztezi.
- Paks-Kiskörös-Kisújszállás vonalában POGÁCSÁS Gy. és munkatársai térképezték egy egészen fiatal pliocén-quarter korú balos oldaleltolódást,



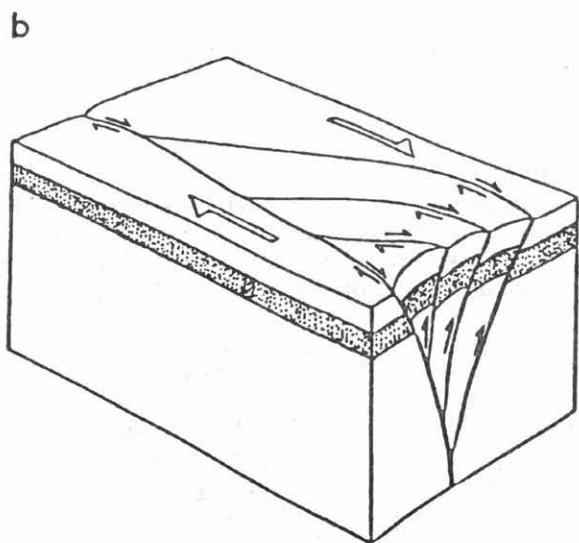
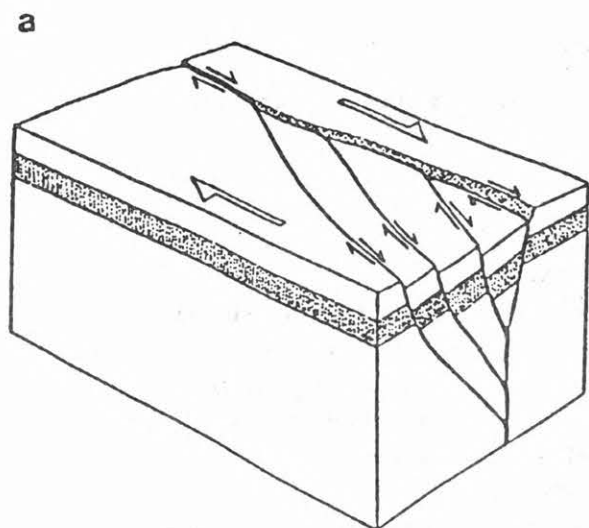
2. ábra. A feszültség-tér főfeszültségei és a kialakuló törések geometriai kapcsolata (ANDERSON 1951)
Fig. 2. Principal stresses on the stress field and relations between fractures (ANDERSON 1951)



3. ábra. Oldaleltolódásos elmozdulás szemléltetése fizikai modellezéssel (WILCOX et al. 1973)
 Fig. 3. Wrench faults by physical modelling (WILCOX et al. 1973)

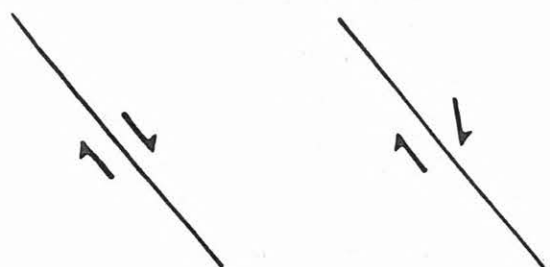


4. ábra. A Riedel-törések (a) és az en-échelon redők (b) helikoidális felületet alkotó tengelysíkjai (SYLVESTER 1988)
 Fig. 4. Riedel shears (a), en echelon shears (b) and helicoidal surface axes (SYLVESTER 1988)

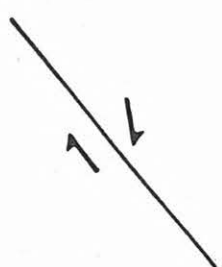


5. ábra. Negatív virágszerkezet (a) és pozitív virágszerkezet (b) térbeli felépítésének szemléltetése WOODCOCK és FISHER (1986) szerint

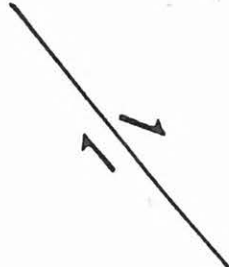
Fig. 5. Spatial view of negative (a) and positive (b) flower structures by WOODCOCK and FISHER (1986)



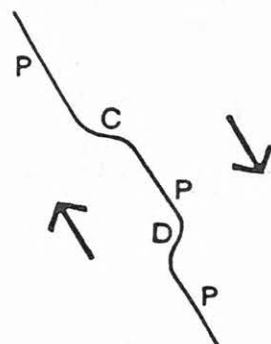
Parallel
right lateral



Convergent
right lateral



Divergent
right lateral



P = Parallel
C = Convergent
D = Divergent

6. ábra. A lemezmozgások irányváltozása, ill. a nyomvonal elhajlása következtében kialakuló konvergens és divergens oldaleltolódások schematikus vázlata (LOWELL 1985) (Fig. 2-10, p. 53)

Fig. 6. Direction changes of plate movements, convergent and divergent strike slips (LOWELL 1985)

amelyről megállapították hogy 2.4 millió évnél fiatalabb, néhány mm/év az elmozdulás sebessége és kb 8 kr a mértéke (POGÁCSÁS et al. 1989). Ez a vonal a kutatási terület déli szélén húzódik.

- e. Ezt a törést Paks környékén HEGEDŰS E. részletesen vizsgálta sekélyszeizmikus mérésekkel. Ennek eredményeképpen megállapította, hogy a törések bizonyos helyeken 20 m-nél is följebb hatolnak, s a mozgás valószínűleg a felsőpleisztocénban zajlott, így 2 millió évnél biztosan fiatalabb, esetleg recens (GUTHY T. and HEGEDŰS E. 1988). Erre utalhat a törésvonalon fekvő Kecskeméten 1911-ben lezajlott, az MSK-64 skálán 8 erősségű földrengés is (BISZTRICSÁNY E. 1977; SZEIDOVITZ Gy. 1991, szóbeli közlés).
- f. A területen található összletek képződési környezetét és reflexiók jellemzőit KILENYI É. foglalta össze táblázatos formában (1. táblázat) (LŐRINCZ K. et al. 1989).

3. A területen feltételezett szerkezet-földtani modell

Vizsgálataink és az előzetes ismeretek alapján, mint ahogy a bevezetőben már említettük, véleményünk szerint a terület tektonizmusát alapvetően az oldaleltolódásos elmozdulások határozzák meg, amelyeknek legalább két fázisa vizsgálható a szeizmikus szelvényeken. A fázisok térben összekapcsolódnak (a fiatalabb az idősebb felújulásának tekinthető), de időben valószínűleg elkülönülnek.

Idősebb tektonikai fázison a neogén előtt és a miocénben lezajló mozgásokat értjük, mert a szelvények alapján ezek nem választhatók szét. A pontosabb kormeghatározásra még később visszatérünk. Ez a tektonizmus kombinálódik egy valószínűleg ÉNY-DK irányú erőteljes kompresszióval. Így elképzeléseink szerint az idősebb tektonikai fázis transzpressziós oldaleltolódásos rendszerhez kötődik, amely feltehetően a flis öv mentén érvényesült.

Összlet (kor)	Reflexiós tulajdonság	Képződési környezet vagy fácies
felsőpannon (pliocén)	közepes energia vízszintes rétegzés	tavi-mocsári-szárazföldi
alsópannon (felsőmiocén)	nagy energia, jó folytonosság, sigmoid, párhuzamos reflexiók	delta síkság
miocén bádeni üledékek	vékony, nem karakterisztikus	szárazföldi-mélytengeri
miocén bádeni vulkanitok	nagy energiájú, kaotikus	savas sztratóvulkanizmus, tufák
flis (paleogén)	reflexiómentes	gyors üledékfelhalmozódás, erősen tektonizált
alsókréta vulkanittal átjárt törmelékeny üledékek	nagy energia, gyenge folytonosság, enyhén rétegzett, kaotikus	sekély tenger,
triász-jura karbonátok	közepes energia és közepes folytonosság	sekély tenger, erősen tektonizált
prekambriumi kristályos pala	reflexiómentes	ismeretlen, erősen tektonizált

A fiatal tektonizmus inkább extenziós jellegű, ezt bizonyítja a szelvényeken vékony szaggatott vonallal jelölt lisztikus vetők gyakori megjelenése. Kora feltehetően pliocén-quarter (esetleg recens), amit alátámaszt a szelvények tetejéig, kb. 300 ms-ig követhető törések gyakori előfordulása, ami kb. 300 m-es mélységnek felel meg. A kor pontos megállapítása természetesen további, sekélyszéizmikus vizsgálatokat igényelne.

3.1 Az idősebb tektonizmus megnyilvánulásai

Térképi jellemzők

A területen két időhorizontot térképeztünk a teljes szeizmikus szelvényhálózat alapján, a fúrási adatokkal történő egyeztetés után. Ez a két szint a neogén aljzat és a pannóniai üledékek aljzataként értelmezett felület. A szintvonalas időtérképek (7. és 8. ábrák) nem folytonos felületeket jelölnek, hanem az erőteljes tektonizmus hatására felszabdalt felületelemekből tevődnek össze. A térképeken feltüntetettük az időhorizontokat metsző tektonikai elemek nyomvonalait. (Az idősebb tektonizmust vékony vonallal, a fiatal vastaggal jelöltük a térképeken.) A térképek nyugati és keleti szélén a ritkább vonalháló miatt nem próbálkoztunk a tektonikai elemek követésével. A neogén aljzata nagyon változatos felépítést mutat, az alábbi különböző korú és összetételű képződményekből áll:

- paleogén flis
- alsókréta vulkanoszediment
- mezozoós karbonátok
- prekambriumi metamorf.

Ezt reprezentálja a neogén aljzatról készült szerkezet-földtani vázlat (9. ábra). A terület északi részén az alsókréta vulkanoszediment blokk azonosítása aljzatról érő mélyfúrás hiányában bizonytalan, csak a reflexiós jelek alapján történt. A szeizmikus szelvények részletes vizsgálata alapján készült

vázlaton (9. ábra) láthatjuk, hogy a flis nem alkot összefüggő tömböt, hanem sávokra szakadozik, eddigi ismereteinkkel ellentétben (1. ábra). A neogén aljzat mozaikszerű felépítése és a flis redők helyzete egy jobbos oldaleltolódásos rendszer meglétét sugallják.

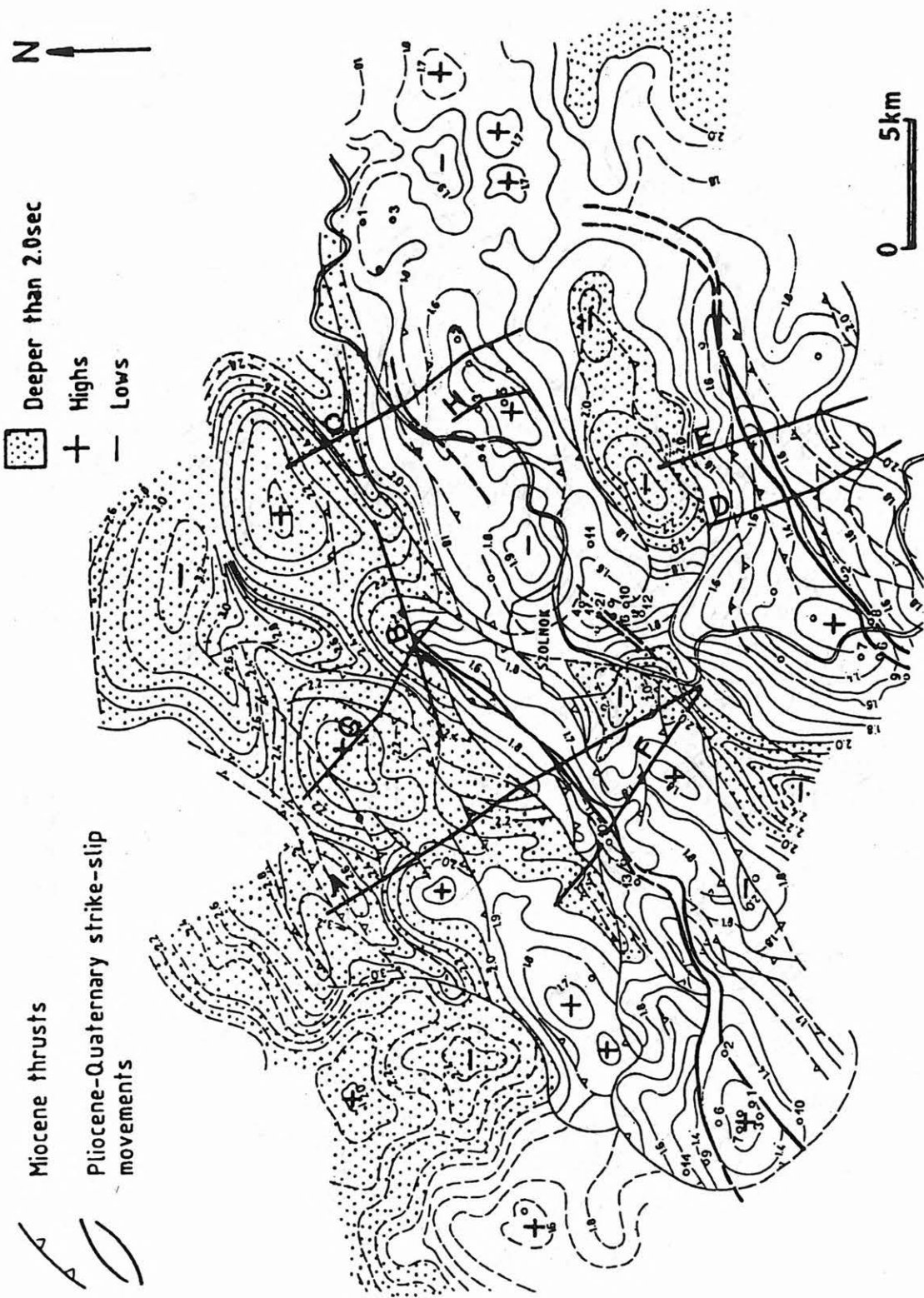
A neogén és pannon aljzatának térképein megfigyelhető, hogy a Tisza "választóvíz" a szerkezeti irányokban. Ettől nyugatra ÉK-DNY, keletre KÉK-NYDNY az uralkodó szerkezeti irány. Ez a jellegzetes irányváltás többféleképpen magyarázható. Elképzeltető, hogy az elmozdulás gyökérzónája nem volt egyenes, de az is lehet, hogy az egyik volt a fő irány, s a másik, — vele hegyesszöget bezárva —, alárendelt irányként jelenik meg. Mindezt csak nagyobb területen és mélyebb szelvényeken történő vizsgálatokkal lehetne eldönteni.

Az egymás mellé került különböző képződmények blokkjai egyben felgyűrt vonulatok, amelyek az oldaleltolódás kompressziós jellegét támasztják alá. Feltehetően a flis szétszakadozásában az oldaleltolódáson túl a térrövidülés is szerepet játszott, s ennek következtében vált közzé "láthatóvá" az alsókréta vulkanoszediment.

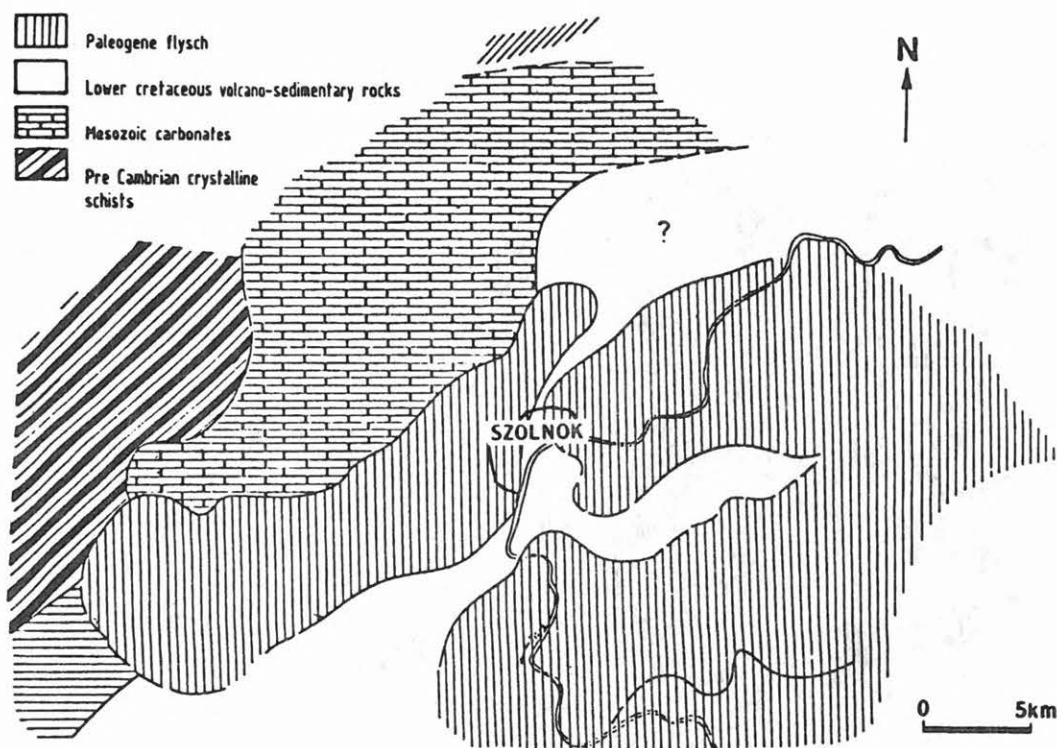
A kompressziós jellegnek megfelelően az aljzat térképeken feltüntetett idősebb tektonikai fázis elemei főleg feltolódásként értelmezhetők. A fő szerkezeti irányokban hajladozó, gyakran egymásba futó nyomvonalak a virágszerkezeteket alkotó Riedel törérendszerek helikoidális felületeinek (SYLVESTER 1988) térképi metszeteire emlékeztetnek. Az a tény, hogy az egyes nyomvonalak mentén néha megváltozik a feltolódási irány, szintén a virágszerkezet elkövetését támasztja alá.

Az idősebb tektonizmus szelvénybeli tulajdonságai

A szeizmikus szelvényeken a gyűrt szerkezetek pozitív virágszerkezetre utaló formával jelennek



7. ábra. Neogén aljzat szintvonalas időtérképe (LŐRINCZ 1991)
Fig. 7. Time contour map of the Neogene base (LŐRINCZ 1991)



9. ábra. Neogén aljzatot alkotó képződmények vázlata (LÓRINCZ 1990)
Fig. 9. Structural sketch of the pre-Neogene rocks (LÓRINCZ 1990)

meg. Erre legszebb példát a flis mutat, de a kevésbé plasztikus karbonátos összletek gyűrt vonulatában szintén megfigyelhető ez a jelleg, töredezettség, blokkosabb formában (pl. a 10. ábrán látható A jelű szelvényen).

Az oldaleltolódás direkt bizonyítékaul szolgálhat a B jelű szelvény (11. ábra), ahol két teljesen különböző reflexiós képpel rendelkező aljzati összlet kerül egymás mellé egy meredeken lefelé futó törés mentén. A 12. ábrával összevetve — amely a transzpressziós oldaleltolódás elvi vázlata (LOWELL 1985) —, hasonlóságot fedezhetünk fel az ábra és a szelvény között. A köztes zóna erőteljesen igénybevett összletei (flis és miocén tufás üledékek) a törés mentén rápréselődnek az egymás mellett elmozduló aljzatlöbblökre.

A C jelű szelvény (13. ábra) és a transzpressziós oldaleltolódásként ismert Szent-András törés geológiai metszete (14. ábra) (SYLVESTER and SMITH 1976) közötti összevetés is megerősíti eddigi feltételezésünket. A C jelű szelvényen a metszettel szinte megegyező módon futó fő és alárendelt töréseket látunk, ahol a mobilis flis hasonlóan gyűrődik rá a ridegebb, merev törésekkel reagáló, feltételezetten alsókréta vulkanoszediment összletre. A geológiai metszeten a törés mentén kipréselődő összlet a két elmozduló lemez köztes zónájából származik, ami az analógiát tekintve esetünkben a flisnek felel meg. Ez a jelenség szintén alátámasztja azt a feltételezést amelyet POSGAY K. (1991) és kutatótársai tettek a Pannon Geotraverz alapján, hogy az oldaleltolódásos törérendszer fő zónája a flis övhöz kötődik.

Az idősebb tektonizmus korának meghatározása

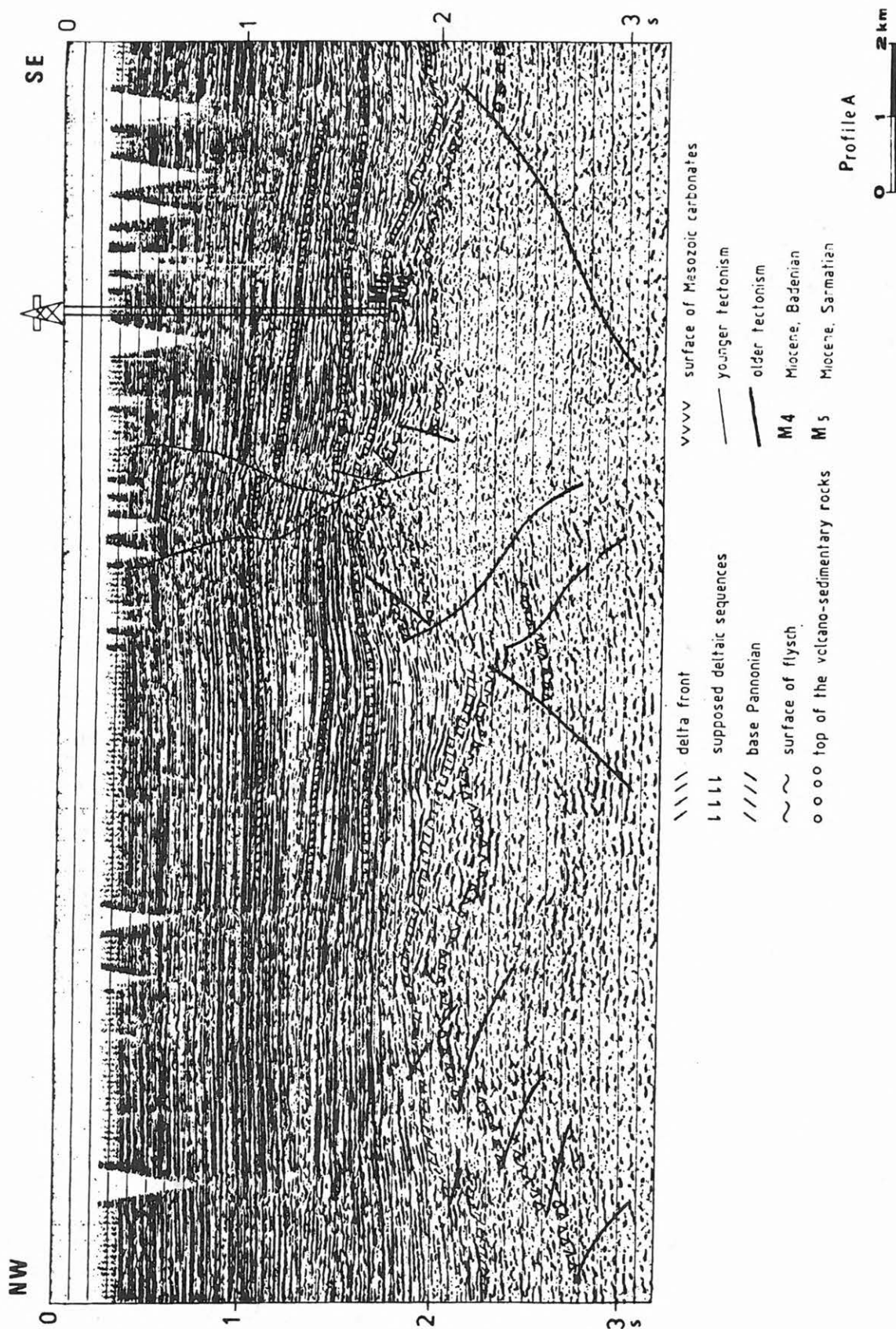
A 3. pontban már említettük, hogy idősebb tektonizmus alatt a neogén előtt és a miocénban lejátszódó mozgásokat értjük, mert ezek a szeizmikus szelvényeken nem választhatók szét. Azt viszont el tudjuk dönteni, hogy melyek azok a korszakok, amikor már biztosan nem hatottak ezek a folyamatok.

Ebben nagy segítségünkre van a B jelű szelvény (11. ábra), amelynek különösen oldalirányban összenyomott változatán (15. ábra) látszik egyértelműen, hogy az idősebb tektonizmus fő törésvonala még a pannon üledékösszletben is él, s majdnem a delta frontig hatol (nyíllal jelöltük a törés legfelső pontját a szelvényen). Ezt a jelenséget más szelvényeken is megfigyelhetjük (pl. E jelű szelvény: 17. ábra), amelyből arra következtethetünk, hogy az idősebb tektonizmus feltehetően még a pannonban, vagy az újabb nomenklatúra szerinti felső miocénban is hatott.

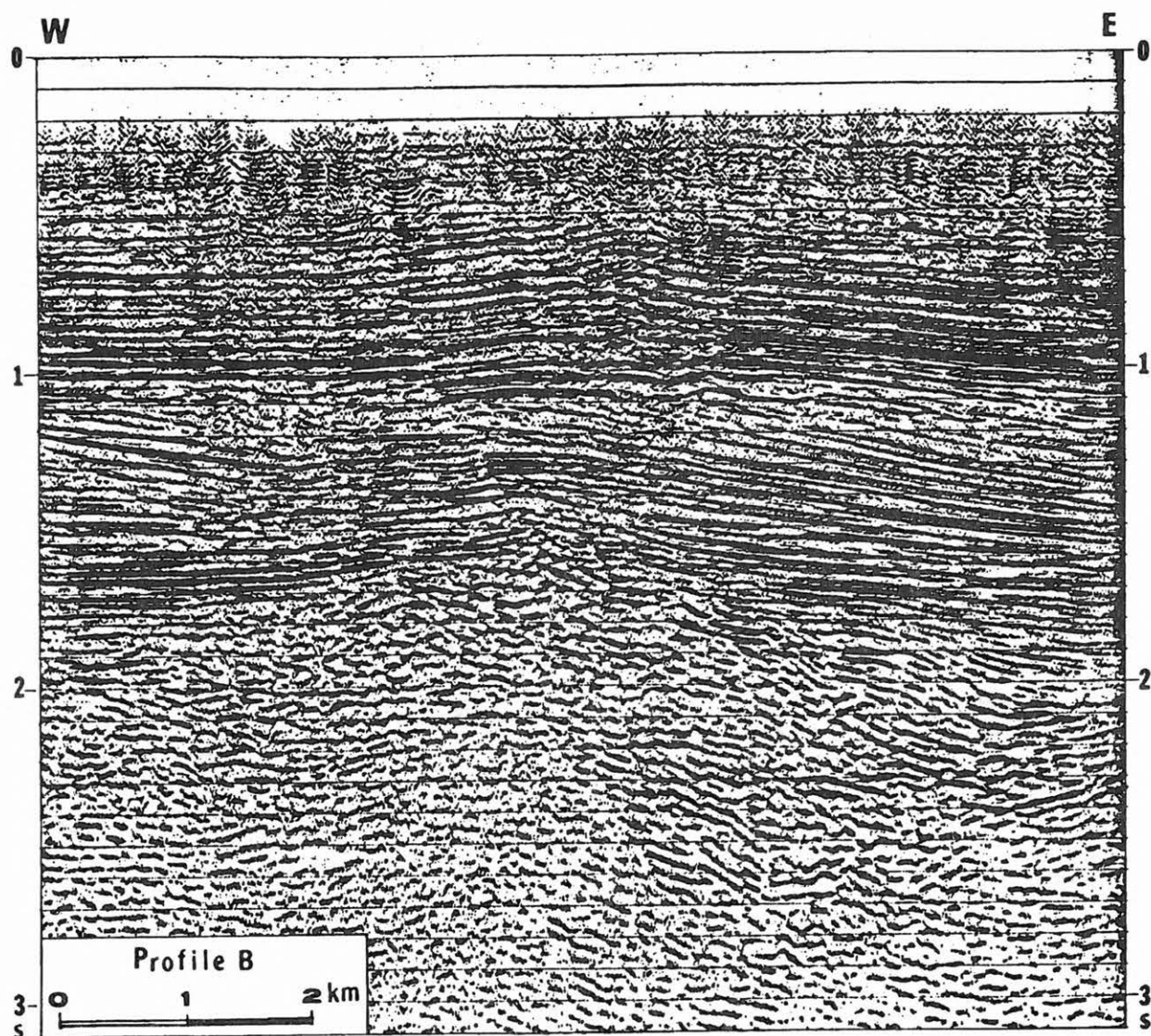
3.2 A fiatal tektonikai fázis megnyilvánulásai

Az általunk feltételezett fiatal horizontális elmozdulás kisebb léptékű mint az idős, így a szénhidrogénkutató szelvényeken teljes egészében tanulmányozható. Ez lehetővé teszi a részletesebb és kicsit "egzaktabb" vizsgálatot.

A fiatal tektonizmuson belül el kell választanunk az oldaleltolódásos mozgást — mint meghatározó elemet —, az extenziós tektonizmustól, amelynek következtében a szelvényeken gyakran láthatunk növekvő (lisztrikus) vetőket. Természetesen az oldaleltolódásnak is van húzásos komponense, amely az



10. ábra. A jelű migrált szeizmikus időszelvény
Fig. 10. Profile A—Migrated time section



11a. ábra. B jelű migrált szeizmikus időszelvény
Fig. 11a. Profile B—Original migrated section

eltolódáshoz viszonyítva jellegzetes irányokban vetők megjelenését okozza, amelyek általában szelvényről szelvényre követhetők. A területen található lisztrikus vetők gyakori, de rendszertelen irányokban történő egyedi megjelenése viszont arra utal, hogy nem az oldaleltolódás során kialakuló vetőrendszerhez tartoznak, hanem egy ettől függetlenül érvényesülő extenziós hatás következményei.

Az oldaleltolódás tényének bizonyítása

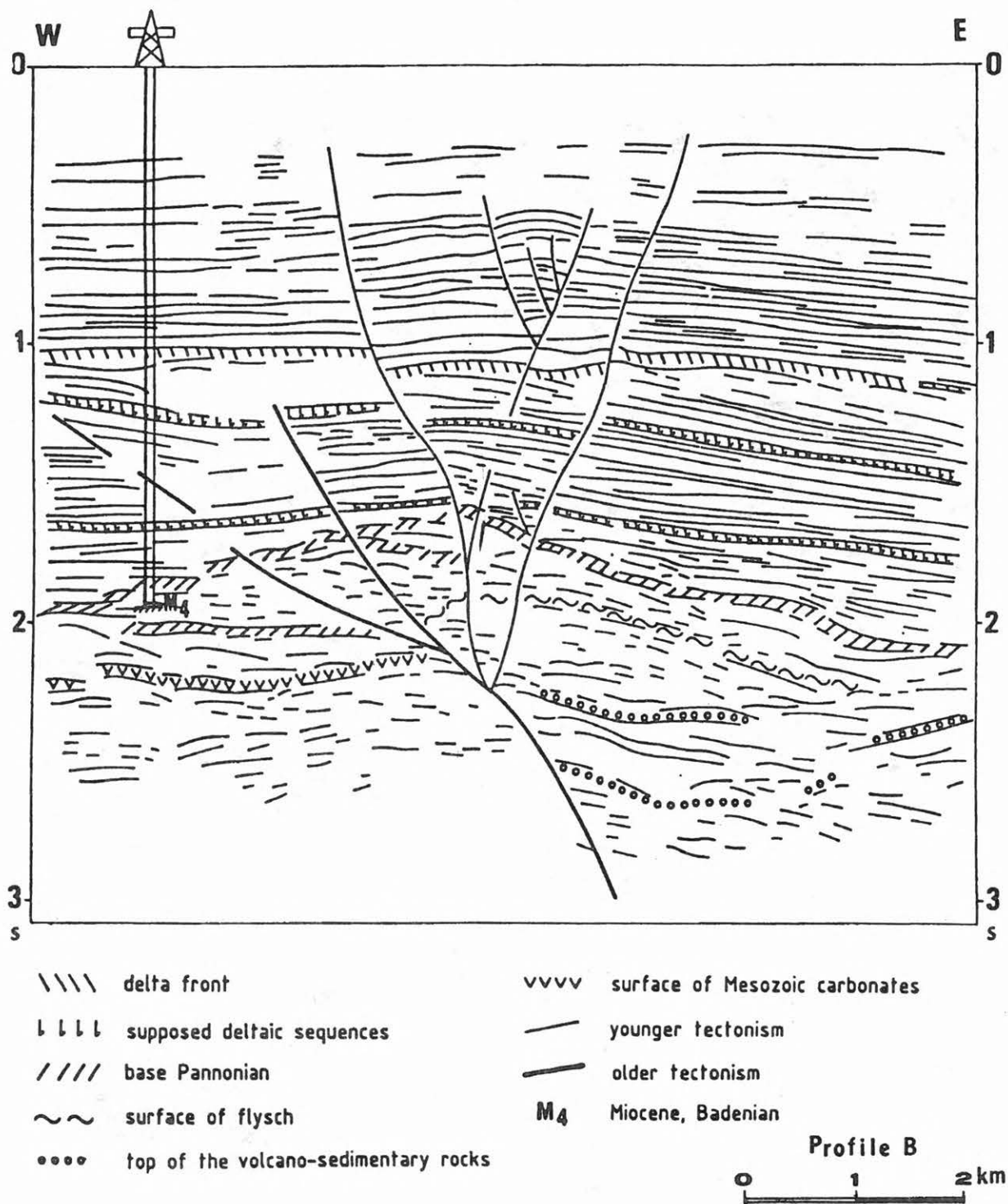
Az oldaleltolódásos tektonizmus azonosítási kritériumait HARDING (1990) foglalta össze. Az azonosítás 7 kritériumon alapszik, és az a lényege, hogy térképszintű és szelvénybeli követelményeknek is

meg kell felelni. Ezt a vizsgálatot próbáltuk meg elvégezni a rendelkezésünkre álló anyagon.

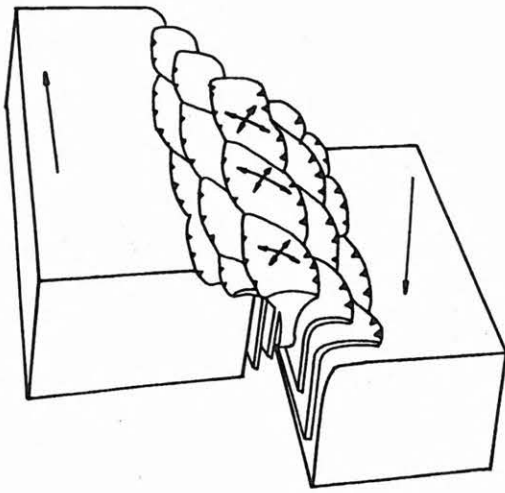
Az alábbiakban felsoroljuk a Harding-féle kritériumokat és vizsgáljuk azok megjelenését a Szolnok környéki kutatási területen:

1. Hosszú, egyenes mestervető, vagy keskeny deformációs zóna(gyökérvető) térképi megléte.

Három deformációs zónát tudunk azonosítani a pannon és neogén aljzatokban (7. és 8. ábrák). Ezek a zónák a szelvényeken megtalálható virágszerkezetek aljzatbeli metszetének szelvényről-szelvényre követhető nyomvonalai. Természetesen a pannon aljzatban még szélesebb, a neogén aljzatban már keskenyebb sávról van szó, hiszen a virágszerkezet zónája lefelé egyre szűkül. A deformációs zónák

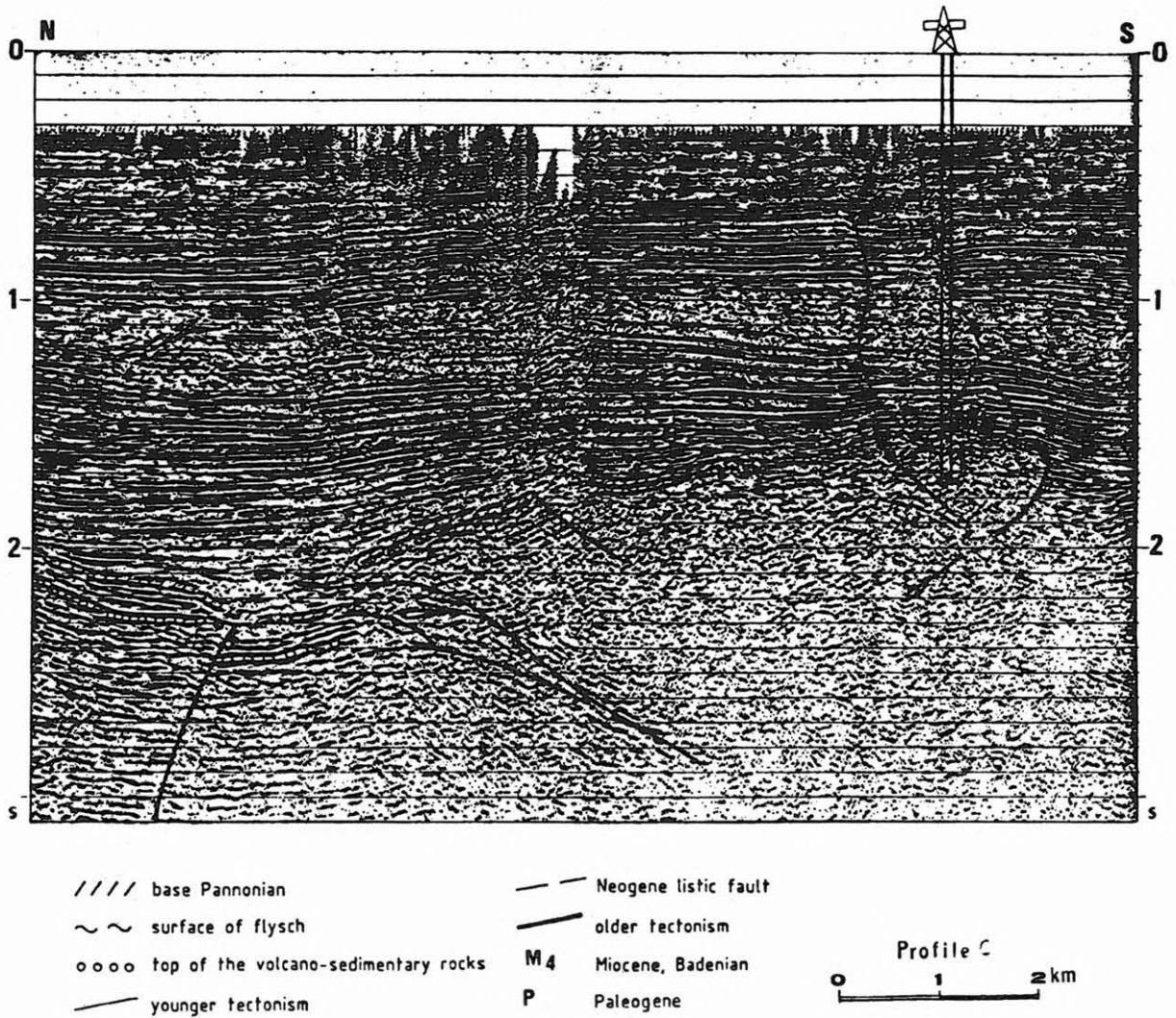


11b. ábra. B jelű migrált szeizmikus időszelvény értelmezett változata
 Fig. 11b. Interpreted version of profile B

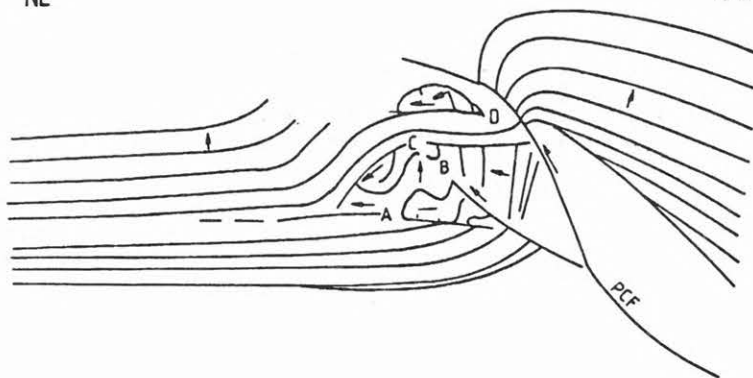


12. ábra. Transzpressziós oldaleltolódás elvi vázlat (LOWELL 1985)
(Fig. 2-20 p. 63)

Fig. 12. Conceptual diagram of an upthrust-bounded welt created by convergent strike-slip movement (LOWELL 1985)



13. ábra. C jelű migrált szeizmikus időszelvény
Fig. 13. Profile C—Migrated time section showing the overthrust of the flysch welt



PCF: Painted Canyon Fault (main fault)

A, B, C, D: secondary faults

↗ : tops of beds

közül kettő erőteljes, a harmadik bizonytalanabban jelenik meg. A zónákat az egyszerűség kedvéért az alábbi módon fogom jelölni:

I.: A terület nyugati felén ÉK-DNY irányban húzódó vonal.

II.: A terület déli szélét KÉK-NYDNY irányban átszelő zóna.

III.: A terület középső részén található szaggatott jelölt vonal, amelynek léte csak feltételezés.

2. A mestervető a szeizmikus szelvényen a mélységgel egyre meredekebbé válik.

Ennek egyik legszebb példája a B jelű szelvényen látható (11. ábra), de a két fő vonulatot (I., II.) dőlés irányban metsző összes szelvényen megfigyelhető ez a jelenség. (III.-nál gyakran bizonytalan a virágszerkezet megjelenése.)

3. Az aljzatban a mestervető (vagy deformációs zóna) mentén "szint elugrás" tapasztalható

I. pl. A, B, G jelű szelvények (10., 11., 18. ábrák).

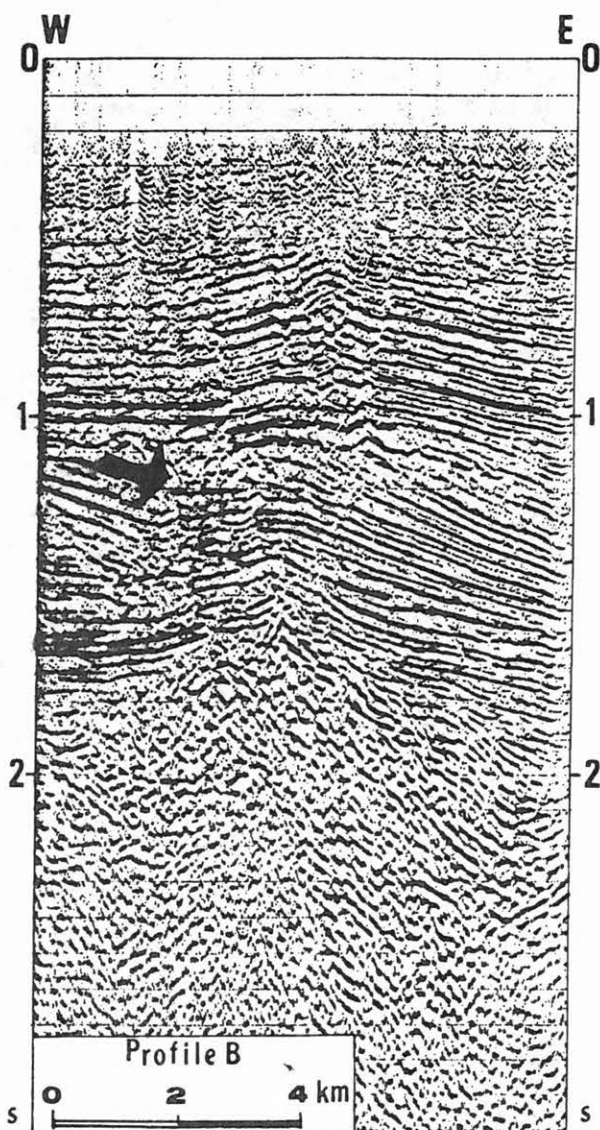
II. pl. D, E jelű szelvények (16., 17. ábrák).

4. Az egymást követő dőlésirányú szelvényeken a deformációs zóna mentén hirtelen megváltozhat az aljzatbeli "szint elugrás" iránya

Ezt a jelenséget egyrészt megfigyelhetjük a térképezett deformációs zónák mentén, ahol — azzal párhuzamosan haladva — hol az egyik, hol a másik oldal van magasabb szerkezeti helyzetben. Ez az ún. delfin effektus (ZOLNAI 1989). Ezt a jelenséget a szomszédos szelvények összehasonlításával is megfigyelhet-

15. ábra. B jelű migrált szeizmikus időszelvény oldalirányban felére összenyomott változata

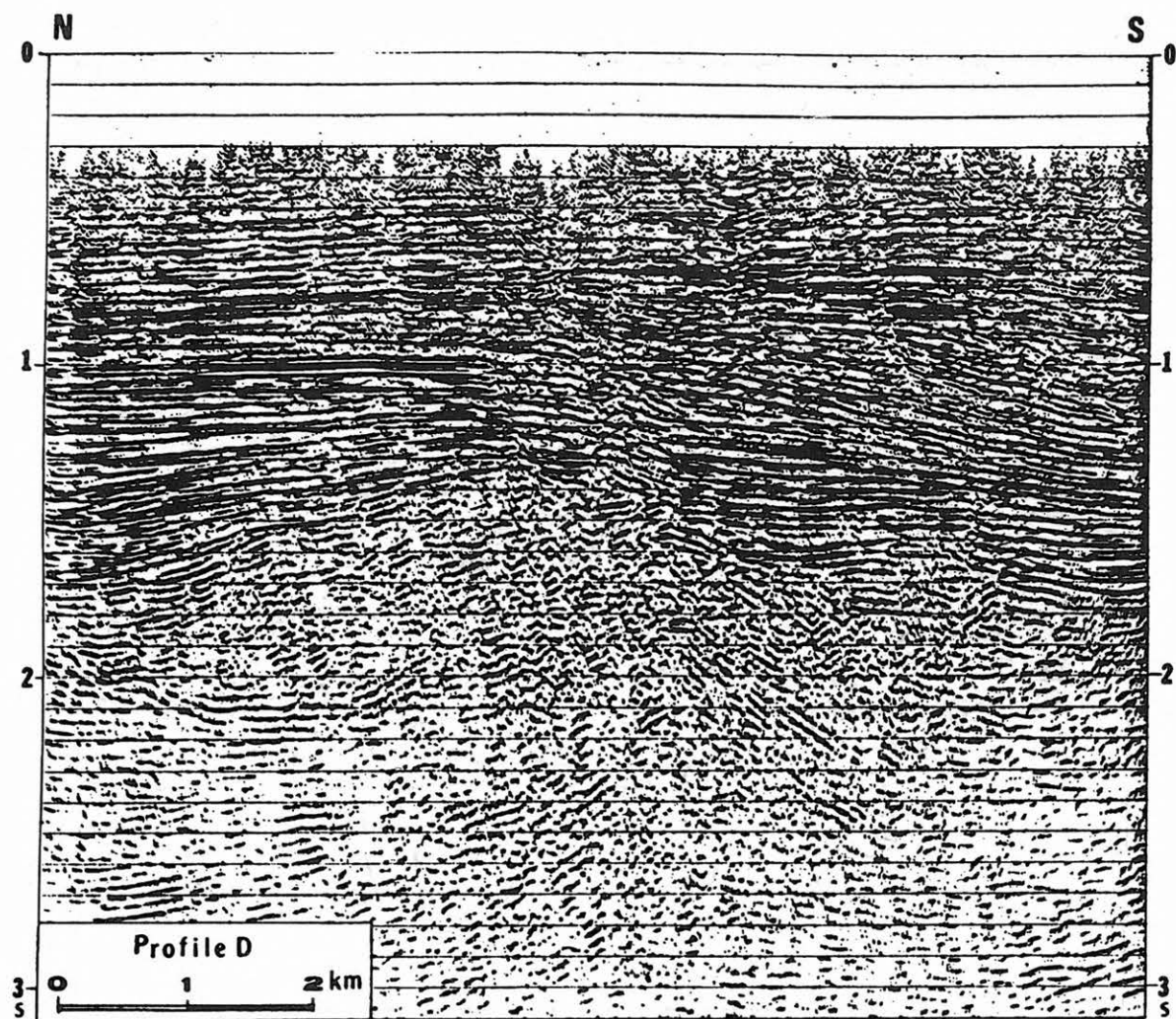
Fig. 15. Profile B — This section contains every second channel of profile shown on Fig 11 (laterally compressed scale 1:2)



14. ábra. A "Painted Canyon" (Szent-András törészóna) területén transzpressziós oldaleltolódás következtében létrejött törések szelvénybeli metszete (SYLVESTER and SMITH 1976)

(Fig. 15c, p. 2086)

Fig. 14. Possible fault geometry created by transpressional strike slip in Painted Canyon area in the San Andreas Fault zone after Sylvester and Smith (1976, Fig. 15 c.p. 2086)



16a. ábra. D jelű migrált szeizmikus időszelvény
Fig. 16a. Profile D—Original migrated section

jük. Erre példa a következő: a D jelű szelvényen (16. ábra) az északi blokk van magasabban, míg az ettől 3 km-re húzódó E jelű szelvényen (17. ábra) már a törésszónától D-re lévő blokk került kiemelt helyzetbe.

5. Nem azonosítható törés menti elmozdulások (szalag effektus: Zolnai 1989) és nem azonosítható törés menti szekvenciák

A kritérium első felére példák:

I. B és G jelű szelvények (11., 18. ábrák), ahol a megfigyelt törés a delta frontban még normálvetőként, a pannon aljzatban pedig már feltolódásként viselkedik.

II. D jelű szelvény (16. ábra), ahol fordított a helyzet.

Az elvárás második felének eleget tevő megnyilvánulások:

I. Az A jelű szelvény (10. ábra)

II. D jelű szelvény (16. ábra).

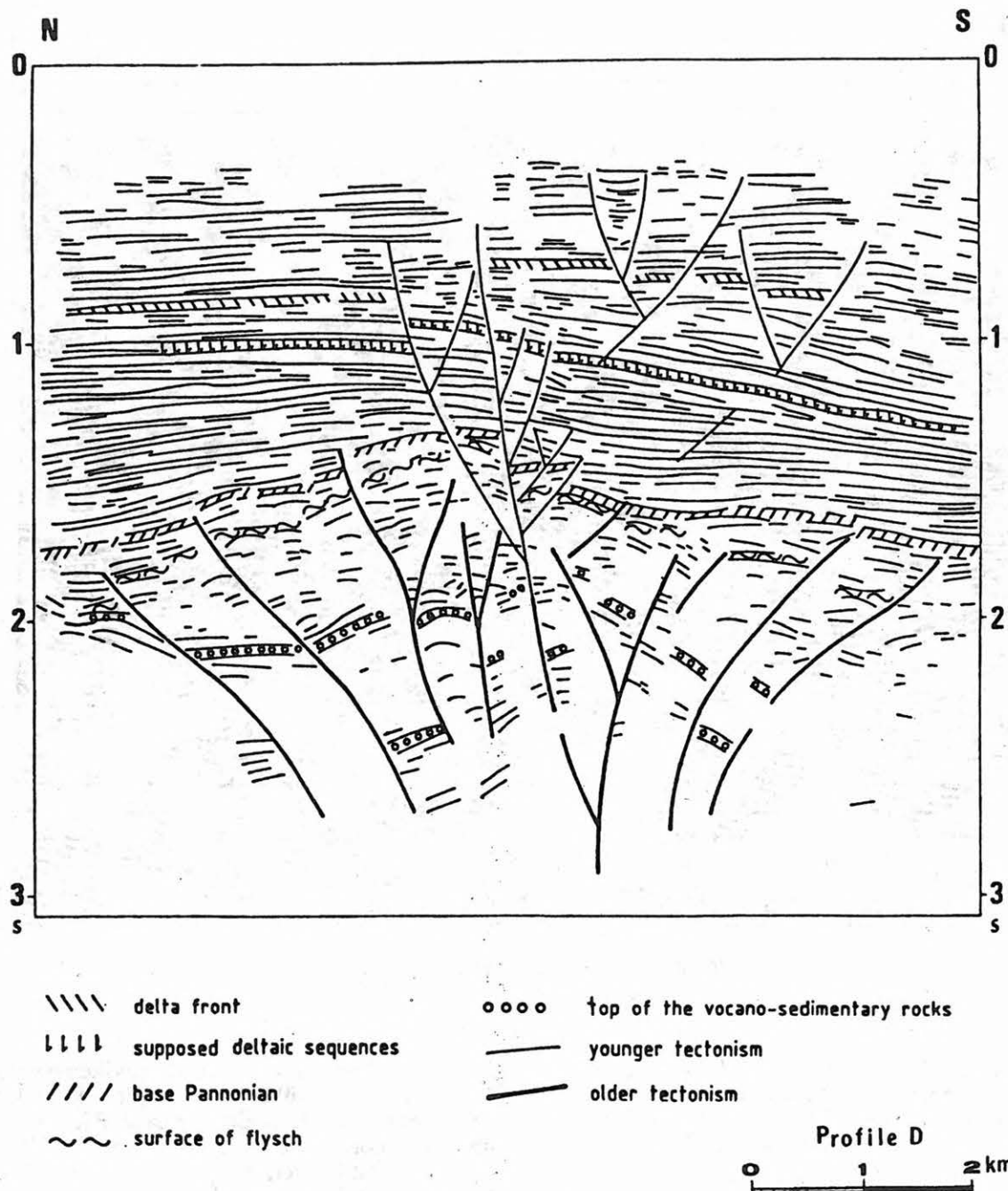
6. Negatív és pozitív virágszerkezetek megjelenése a szeizmikus szelvényeken

A bemutatott szelvények mindegyikén megfigyelhetők. Felismerésüket megkönnyíti a kisfrekvenciás szűrés alkalmazása. Erre példa az F jelű szelvény, amelynek normál feldolgozású változatán (19. ábra) csak gyanítani lehet, hogy a neogén üledékekben törések vannak, míg az alacsony frekvenciás szűrt változatban (20. ábra) a törések kiemelődnek, szelvénybeli nyomvonaluk követhetővé válik.

A B jelű szelvény értelmezésének alátámasztására mutatjuk be az alacsony frekvenciás szűrt változatot (21. ábra). A szűrés előtt kérdéses volt, hogy virágszerkezetet vagy lisztrikus vetőt látunk-e a szelvényen, vagy esetleg a kettő kombinációját. A szűrés utáni kép a virágszerkezet meglétét egyértelművé tette, s az ágak kijelölését nagy mértékben megkönnyítette. Emellett megerősítette azt a gyanút, hogy egy lisztrikus vető is hozzájárul a szelvényen látható bonyolult tektonikai képhez.

7. Az elmozdulással egyidős en échelon redők megjelenése

Az en échelon redők kialakulási mechanizmusát fizikai modellkísérletekből ismerjük (WILCOX et al.

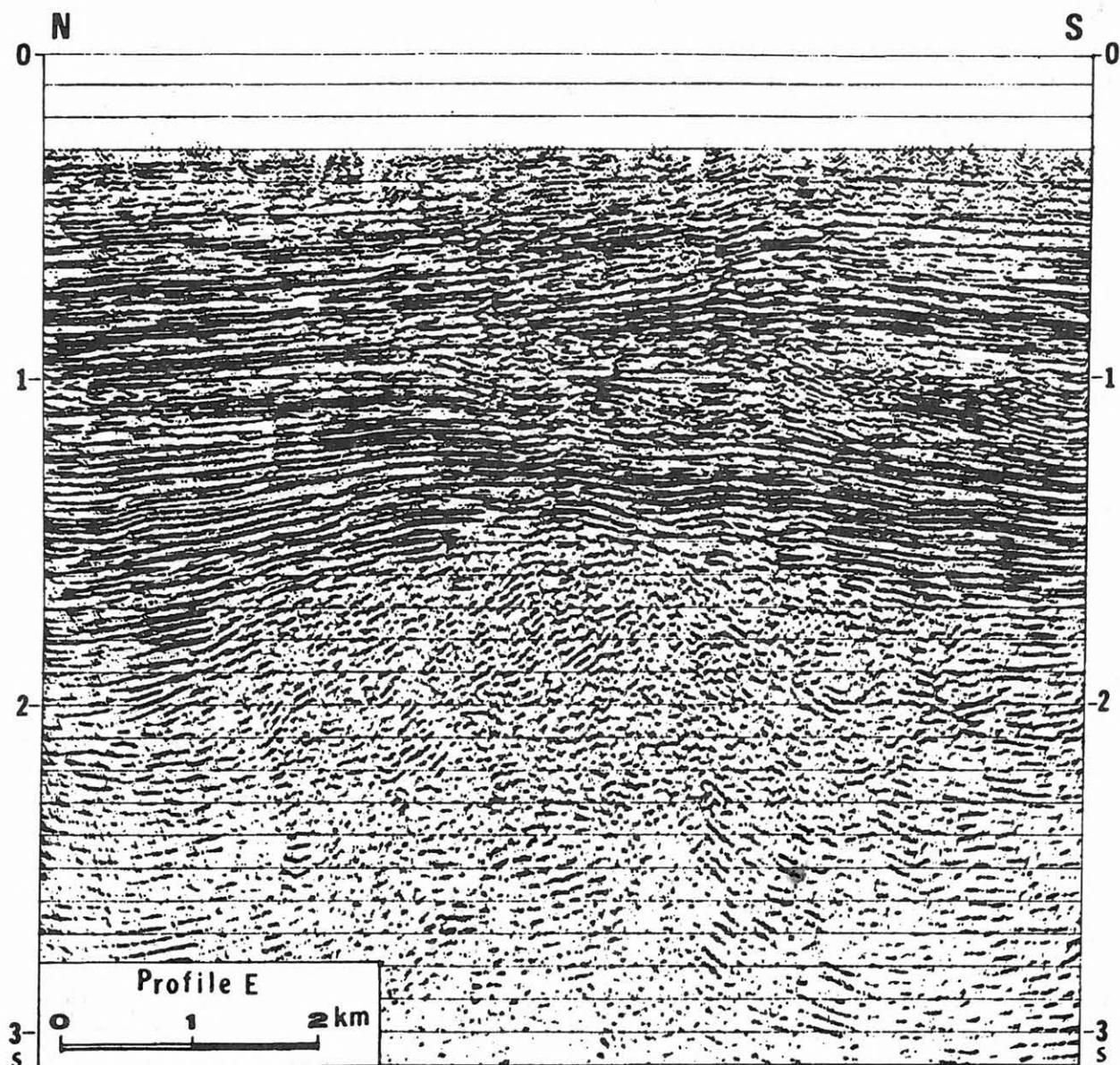


16b. ábra. D jelű migrált szeizmikus időszelvény értelmezett változata
Fig. 16b. Interpreted version of profile D

1973). Jellegzetes a 3 dimenziós képük: egymással párhuzamos, az eltolódás vonalával hegyesszöget bezáró vonszolódásos redők sorozatáról van szó. A gyökérszónához viszonyított helyzetükből következtetni lehet az eltolódás irányára, az összetartozó redődarabok, ill. a köztük lévő süllyedékek eltávolodásából pedig az elmozdulás mértékére. Mivel az eltolódással egyidős összletekben várható megjelenésük, így esetünkben a felsőpannon vagy a fölötte található pliocén-quarter üledékösszleten belüli szeizmikus szekvencia határok térképezésével lehetne a redőket kimutatni. Foltyszerűen, a vetőzóna közelében néhány fácies térképezése is hasznos lehet (pl. delta front, prodelta tető), ugyanis erősen tektonizált

területen a szeizmikus reflexiók struktúra megváltozása, tehát a fácieshatár jobban felismerhető és követhető mint egy izokrón felület.

A szeizmikus szekvencia és fácies analízist alátámaszthatja a karotázsgörbék szeizmikus szelvényekkel történő egyeztetése, amelyet a kutatási területen rendelkezésünkre álló természetes potenciál (SP) és optimális laterológ (OL) szelvények birtokában meg lehetne kísérelni. Az integrált értelmezés várható jó eredményére szolgál példaként a 22. ábra. Ez az ábra a Szo-32 szelvény déli végén egy 3.5 km széles és 700 ms magas (800 ms - 1550 ms közötti) ablakban kivágott részlete (H jelű szelvényszakasz). A fúrás SP és OL karotázsgörbéit egy közeli fúrás szeizmo-



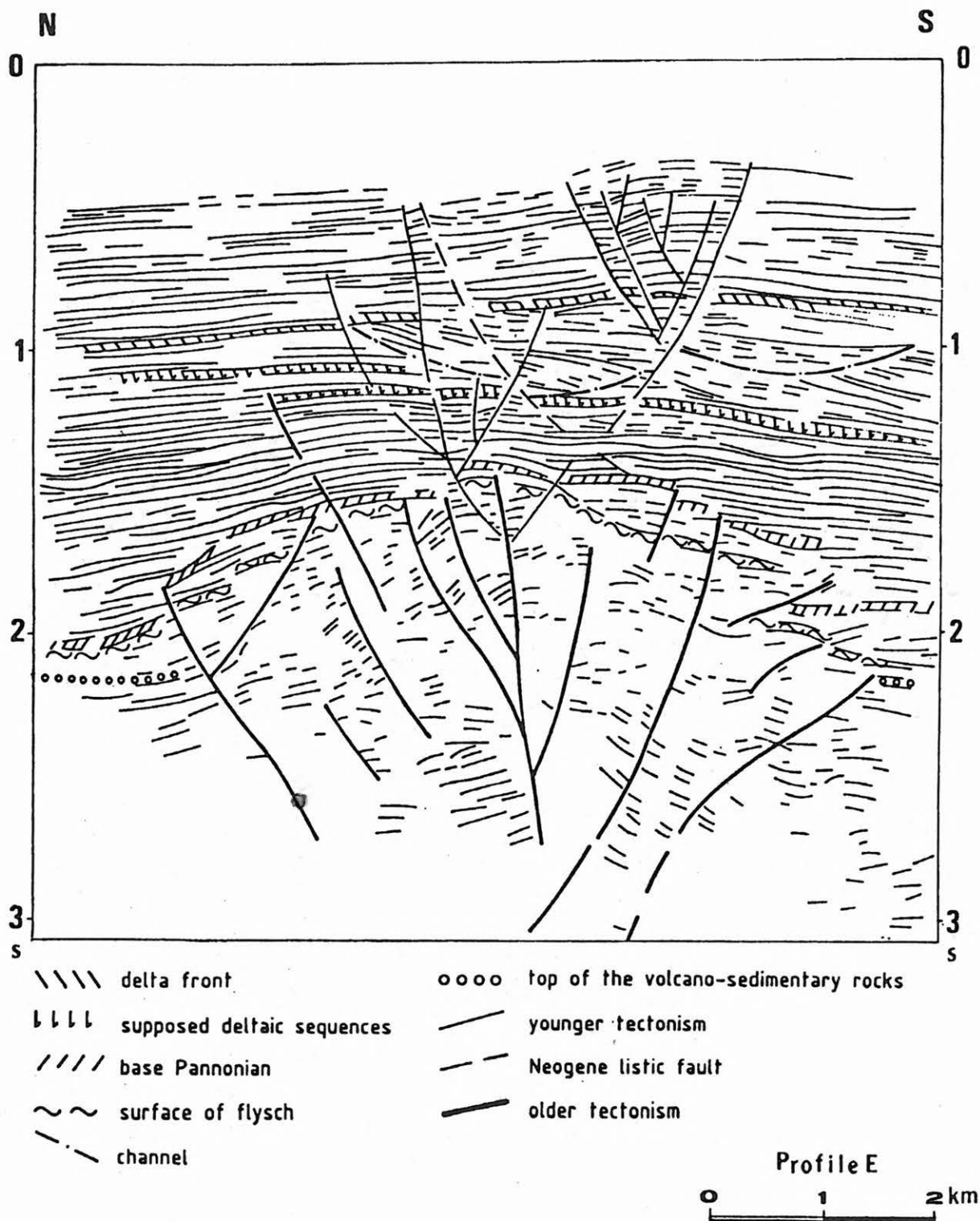
17a. ábra. E jelű migrált szeizmikus időszelvény
Fig. 17a. Profile E—Original migrated time section

karotázs görbéje alapján transzformáltuk a szelvénybe. A szeizmikus fácies határokon a karotázsgörbék jellegváltása szembeötlő, így a deltafront, a prodelta teteje, s különösen a pannon aljzat ad jó egyezést. Ennél a szelvénynél is — ahol az üledékes összleten belüli tektonizmus nehezíti a fácieshatárok követését —, a karotázssal alátámasztott korreláció növeli az értelmezés biztonságát (TAKÁCS E. et al. 1990).

A fiatal oldaleltolódás egyéb jellemzői

- a. Az idősebb horizontális elmozdulások felújulásának tekinthető.
Megfigyelhetjük, hogy az I., II. és III. gyökérvonal mindenhol a fliszóna tetején húzódik. Emellett,

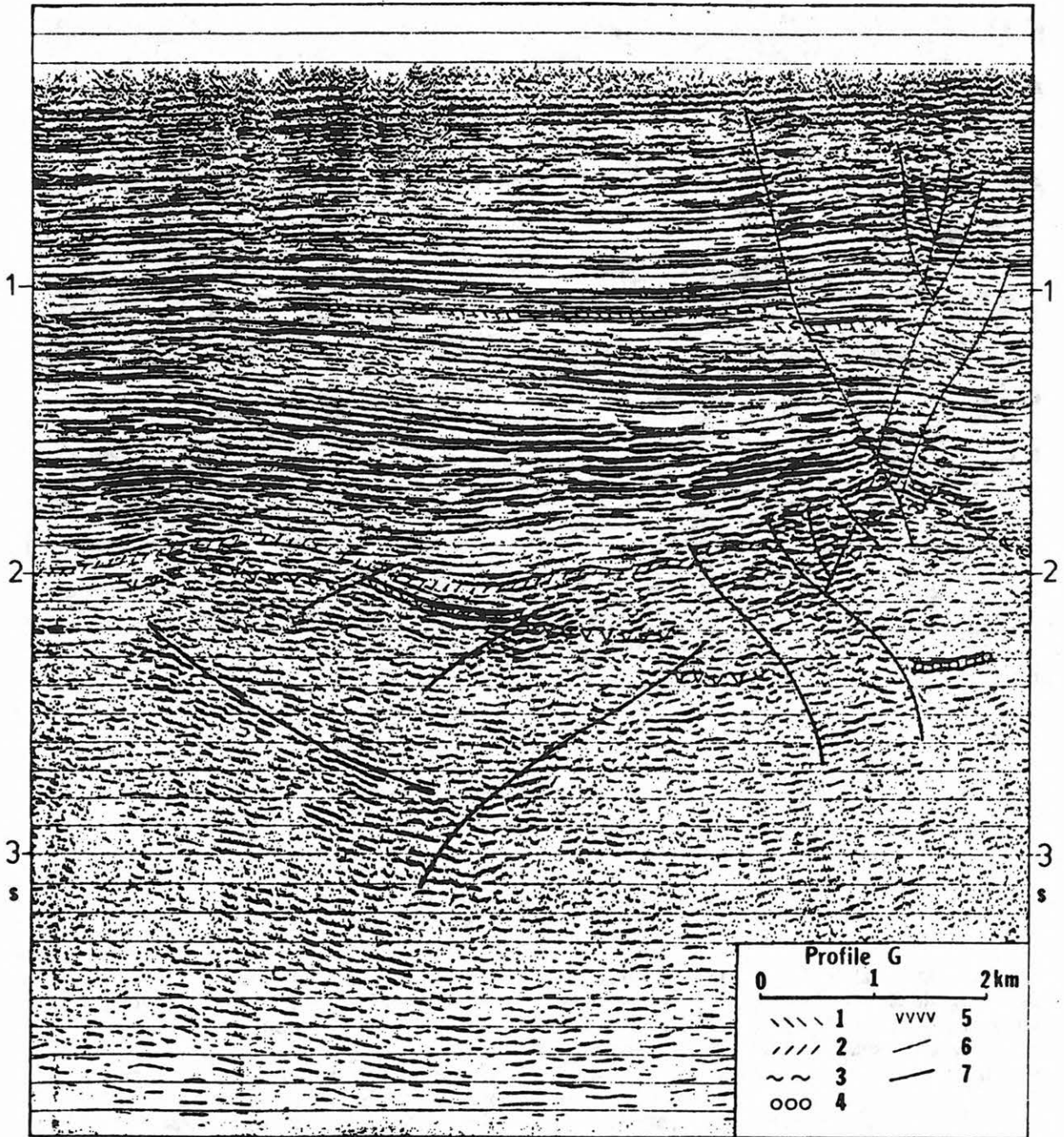
- a szelvényeken is szoros kapcsolatot fedezhetünk fel az idősebb tektonikai fázis és a fiatalabb között (pl. B, D, és E jelű szelvények: 11., 16., 17. ábrák). A térképek és a szelvények alátámasztják azt a feltételezést, hogy a fiatalabb tektonikai fázis ugyanannak a mobilis zónának az aktivizálódásából fakad jóval később, és jóval kisebb mértékben.
- b. Kora (felsőpannon)-pliocén-quarternek becsülhető.
A szeizmikus szelvényeken gyakran előfordul, hogy a legfelső adatokban is láthatunk töréseket (pl. a B és E jelű szelvényeken) (11. és 17. ábrák). Ebből arra is következtethetünk, hogy talán a kb. 300 m-nek megfelelő szelvény kezdeteknél is följebb induló törésekről van szó, amelyeket — mint ahogy azt az előzetes kutatási eredmények össze-



17b. ábra. E jelű migrált szeizmikus időszelvény értelmezett változata
 Fig. 17b. Interpreted version of profile E

NW

SE

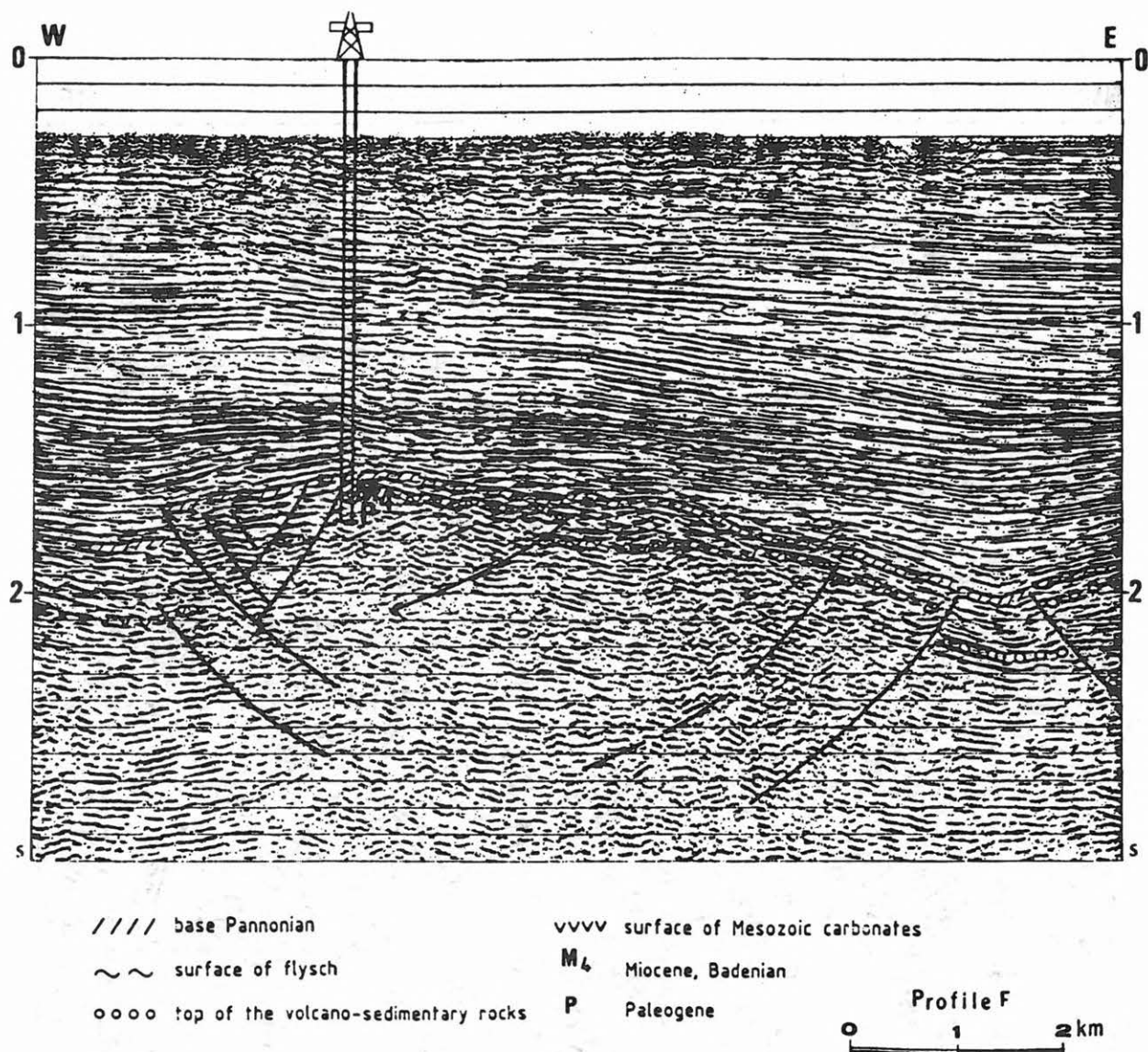


18. ábra. G jelű migrált szeizmikus időszelvény

1—delta front; 2—pannóniai üledékek aljzata; 3—paleogén flis felszíne; 4—alsókréta vulkanoszediment képződmények teteje; 5—mezozoós karbonátok felszíne; 6—fiatal tektonikai fázis oldaleltolódásos törései; 7—idősebb tektonikai fázis törései

Fig. 18. Profile G—Migrated seismic section

1—delta front; 2—base of Pannonian sediments; 3—surface of Paleogene flysh; 4—surface of lower Cretaceous carbonates; 6—young tectonic phase with strike slip features; 7—older tectonic phase and fractures



19. ábra. F jelű migrált szeizmikus időszelvény
Fig. 19. Profile F—migrated seismic section

foglalásában részleteztük—, 20 m mélységben még megtalálták a Paks környéki sekélyszeizmikus szelvényeken (GUTHY és HEGEDŰS 1988).

- c. Az oldaleltolódások feltételezett iránya és mértéke. Ahhoz, hogy véleményt alkothassunk ebben a kérdésben, több üledékes szekvencia térképezésére lenne szükség, elsősorban olyanokra, amelyekben az idősebb tektonizmus hatása nem érvényesül, és várható az en échelon redők megjelenése. A pannon és neogén aljzattérképek alapján az összetartozónak vélt kiemelkedések és idősebb tektonikai elemek elmozdulási irányát vizsgálva a következő feltételezésekre jutottunk az eltolódás irányára nézve:

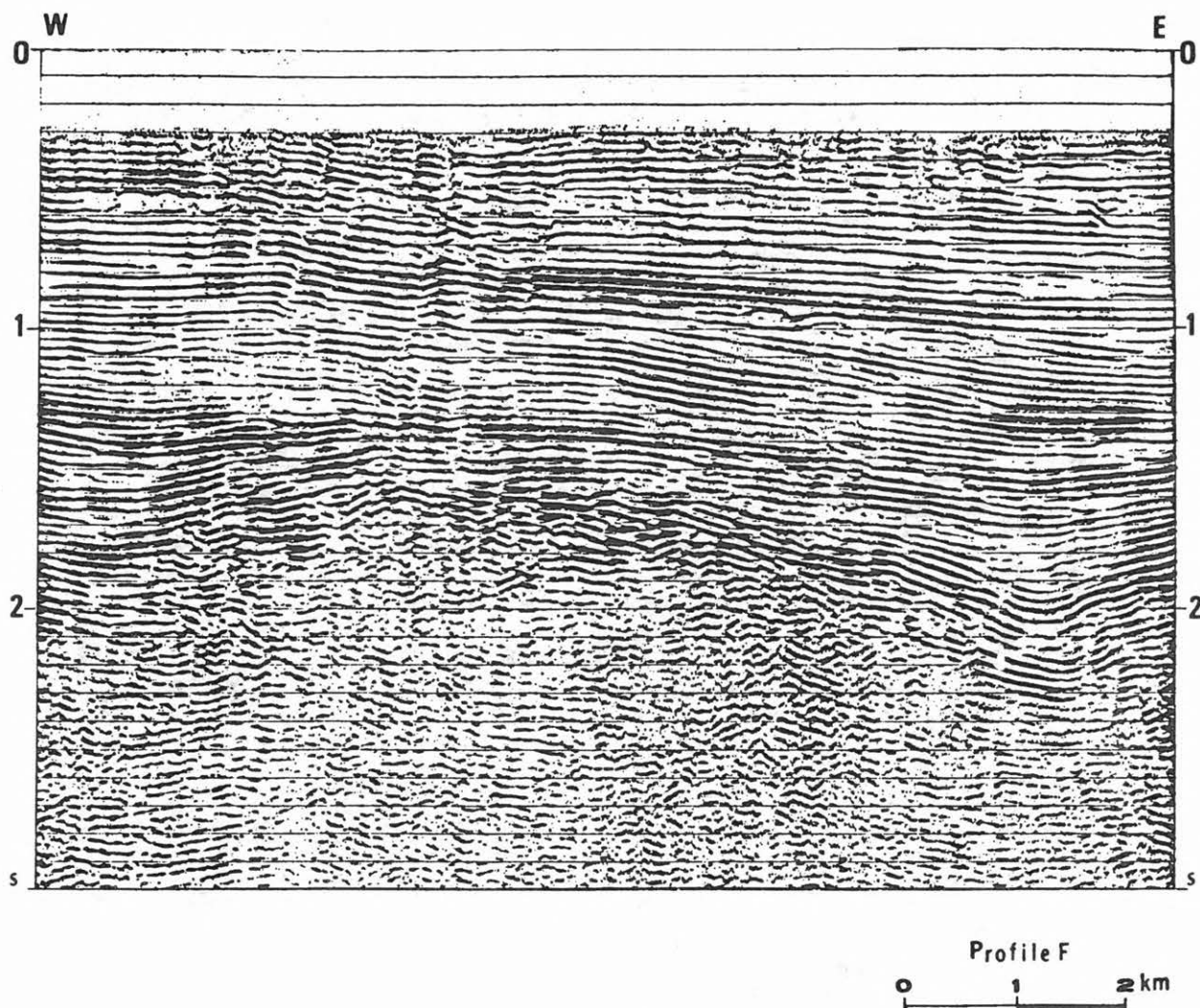
Az I. vonal jobbos eltolódásnak értékelhető, a II. zóna elképzelésünk szerint balos eltolódás az előzetes ismeretekkel egyetértésben (HORVÁTH 1987; POGÁCSÁS et al. 1989) s a III. vonal szintén jobbos jelleget mutat. Az I. és II. zóna horizontális elmozdulása 1-10 km nagyságúnak becsülhető

(pontosabb meghatározás a további vizsgálatok alapján várható) a III. zóna elmozdulása valószínűleg 1 km-nél kisebb.

A három fiatal oldaleltolódást egy rendszerhez tartozónak véljük, ahol a fő ill. alárendelt irányokat még nem tisztáztuk. Ezek a kérdések további vizsgálatokat igényelnek a Pannon üledékösszleten belül, amelyek alapján megkíséreljük majd meghatározni az oldaleltolódások nagyságát, az egyes tektonikai fázisokban érvényes feszültségteret és a terület kinematikai modelljét.

Az extenziós tektonikai elemek vizsgálata

A szelvényeken és a pannon aljzat térképen (8. ábra) feltüntettük néhány jellegzetes lisztrikus vető helyét és aljzati metszetét.



20. ábra. F jelű migrált szeizmikus időszelvény alacsonyfrekvenciás szűrt változata
Fig. 20. Profile F—Migrated seismic section, low frequency filtered version

Felismerésük a jellegzetes lefutási ív és az üledékek egyre nagyobb szögű elvetése alapján lehetséges. Kialakulásuk valószínűleg az extenziós hatáson túl, a feltolódások és a közöttük található keskeny, mély árkok okozta nagy aljzatbeli szintkülönbségre vezethető vissza. Ezzel magyarázható az is, hogy általában a feltolódások széleihez kapcsolódnak, s gyakran lemetszik az antiklinálisok peremét (pl. a 10. ábrán látható A jelű szelvény).

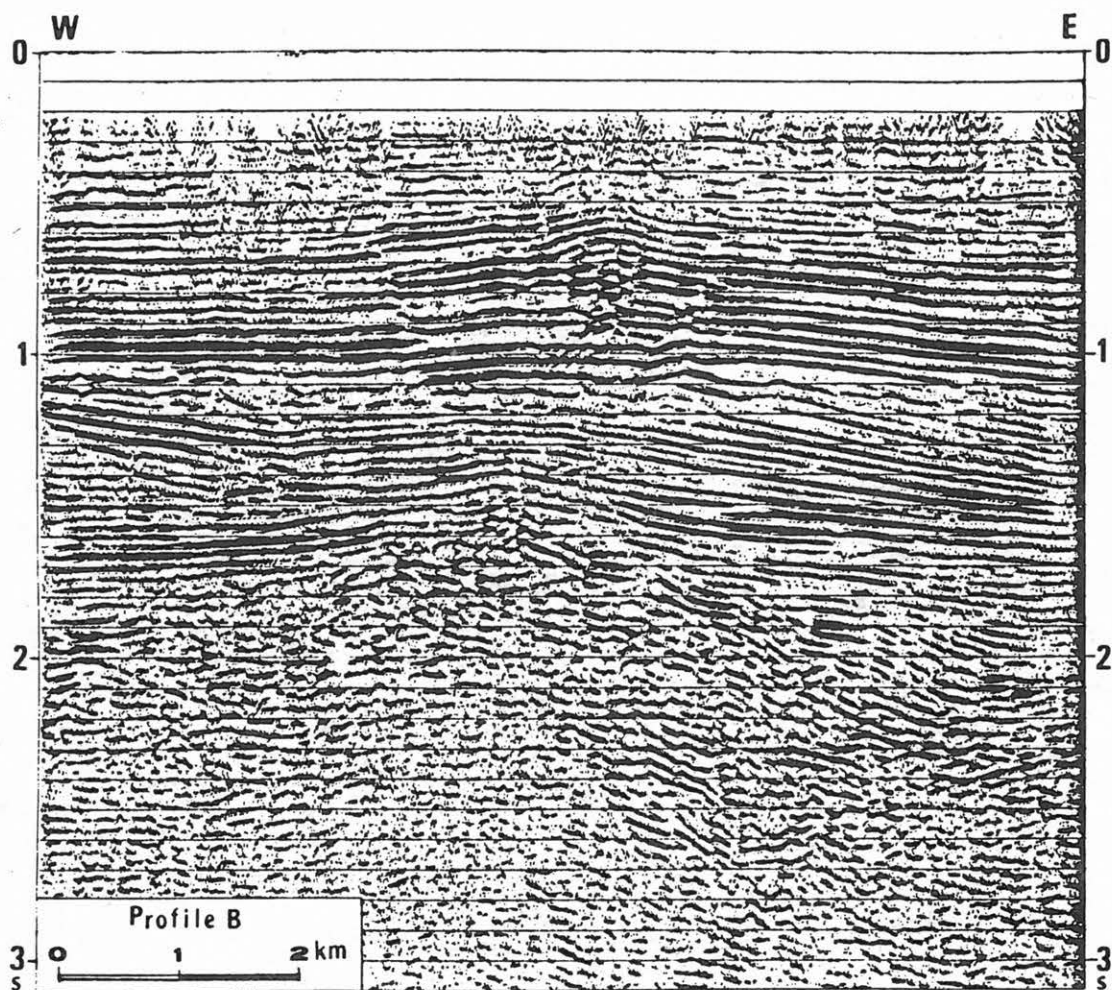
Több helyen az általunk feltételezett növekvő vető éppen a virágszerkezetek zónájában található meg. Ilyenkor nagyon nehéz a jelenségek felismerése és elkülönítése. Néhány esetben kísérletet tettünk erre, pl. B és E jelű szelvények (11. és 17. ábrák). Az utóbbi szelvényen bejelöltünk egy csatornát, amelynek déli része valószínűleg a lisztikus vető mentén zökkent le.

Az extenzióval kapcsolatban nem vizsgáltuk, hogy a vetők közül melyek lehetnek az oldaleltolódások következményei, s melyek függetlenek attól, ez további vizsgálat tárgyát képezi.

Következtetések

Két tektonikai fázist különböztettünk meg a területen. A két fázis térben összekapcsolódik (a fiatalabb az idősebb felújulásának tekinthető), de időben elkülönül egymástól.

Az idősebb tektonizmus széles oldaleltolódásos törésszónához kötődik, amely az alsókéregbe is behatol (20-30 km mélységű) és horizontálisan 10-100 km nagyságú (POSGAY et al. 1990). Az oldaleltolódás feltehetően ÉNY-DK irányú kompresszióval kombinálódik, tehát transzpressziós (vagy konvergens) oldaleltolódásos törérendszernek tekinthető. A törérendszer egyes ágai a tektonikusan felszabdalt flis zónáihoz kapcsolódnak. Az idősebb tektonikai fázis a neogén előtt elkezdődő, s a miocénban folytatódó mozgásokat foglalja magába (amelyek valószínűleg nem voltak folyamatosak, de egyenlőre nem kíséreltük meg szétválasztásukat). A szeizmikus szelvények arra utalnak hogy az idősebb tektonizmus még a felső miocénban is élt.



21. ábra. B jelű migrált szeizmikus időszelvény alacsonyfrekvenciás szűrt változata
Fig. 21. Profile B—Migrated seismic section, low frequency filtered version

A fiatal tektonikai fázis az idősebb tektonizmus felújulásának tekinthető, amelyet szintén oldaleltolódásos elmozdulások reprezentálnak. A fiatal tektonizmus hatása kb 2-3 km mélységig látható, de legalább a hipocentrumig (10-15 km) érvényesül és a vízszintes elmozdulás mértéke 10 km-nél kisebbre becsülhető. Kora feltehetően pliocén-quarter, de elképzelhető hogy napjainkig tartó mozgásokról van szó. Ellentétben az idősebb tektonikai fázissal a fiatal tektonizmus extenziós jellegű, amelyet az oldalelmozdulástól függetlenül megjelenő egyedi liszttrikus vetők bizonyítanak.

Köszönetnyilvánítás

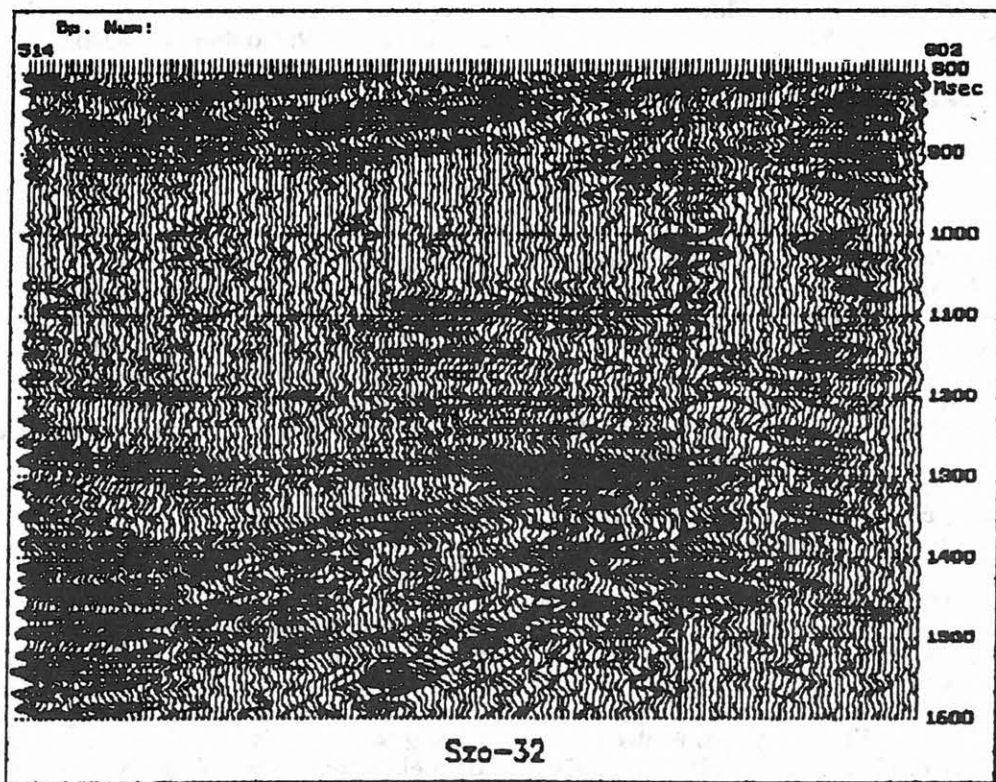
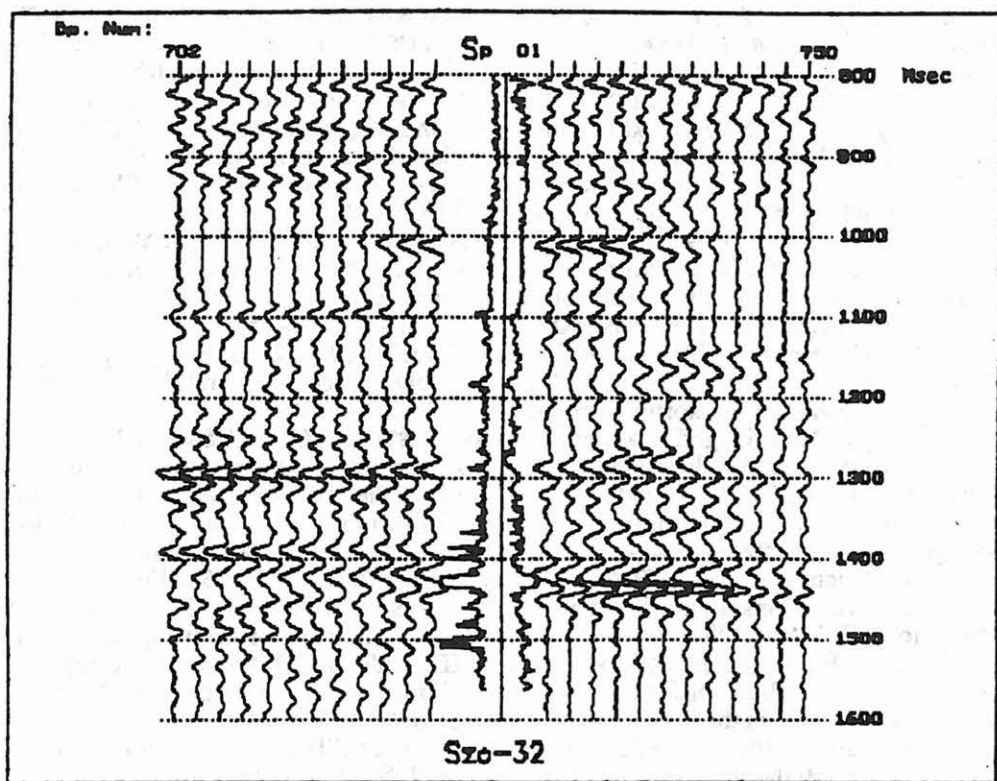
Köszönettel tartozunk a Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság Kutatási Főosztályának a korábbi jelentések s a fúrási adatok átadásáért. Megköszönöm Dr. BARDÓCZ Bélának amiért engedélyezte a MOL Rt. megrendelésére mért szeizmikus szelvények közlését. Hálával tartozunk BONCZ Lászlónak, CSATHÓ Istvánnak, GAJDOS Istvánnak, HORVÁTH-NÉ VINCZE Mariannának és KOVÁCS Andrásnak se-

gítőkész együttműködésükért, szakmai véleményükért.

Köszönet illeti a terepi mérések és a számítógépes adatfeldolgozás végrehajtóit az Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben. A terepi csoportok vezetői: BORBÉLY György, GOMBÁR László, MOLNÁR Imre, NÉMETH Balázs és VIRÁG Zoltán voltak. A feldolgozást JÁNVÁRINÉ KÁNTOR Ilona és SZABÓ Péter irányították. Külön megköszönjük Dr. KILÉNYI Évának, PÁPA Antalnak és Dr. POSGAY Károlynak a kutatási terület részletes vizsgálata során nyújtott szakmai segítségüket és Dr. ADÁM Oszkárnak az anyag részletes átnézése után adott hasznos tanácsait.

Irodalom

- ANDERSON E.M. 1951: The dynamics of faulting and dyke formation, with applications to Britain: Edinburgh, Oliver and Boyd, 2nd ed., 206 p
BISZTRICSÁNY E. 1977: The earthquake hazard in the Carpathian basin. Földtani Közlöny 107, 94-101



22. ábra. H jelű migrált szeizmikus időszelvényszakasz SP (természetes potenciál) és OL (optimális laterológ) karotázsgörbék beillesztésével
 Fig. 22. Profile H—Migrated seismic section with inserted well logs (SP—Spontaneous potential and OL—Optimal laterolog)

- FÜLÖP J., DANK V., BARABÁS A., BARDÓCZ B., BREZSNYÁNSZKY K., CSÁSZÁR G., HAAS J., HÁMOR G., JÁMBOR Á., SZ. KILÉNYI É., NAGY E., RUMPLER J., SZEDERKÉNYI T. és VÖLGYI L. 1986: Magyarország földtani térképe a kainozóikum elhagyásával, MÁFI kiadvány
- HARDING T. P. 1990: Identification of wrench faults using subsurface structural data: criteria and pitfalls. AAPG Bulletin 74, 1590–1609
- GUTHY T. and HEGEDŰS E. 1988: Age determination of microfaults by high-resolution reflection seismics for seismic hazard investigations. 50th Meeting of EAEG, The Hague, Abstracts of Papers and Posters, 216
- HORVÁTH F. 1987: Az Alföld és környezetének neogén kéregfejlődése. MTA Szegedi Akadémiai Bizottságának kiadványai: Az Alföld medencealjazatának szerkezetfejlődése 29–35. Szeged
- KENNEDY W. Q. 1946: The Great Glen fault: Geol. Soc. London Quart. Jour., v.102, pt.1, 41–76
- LOWELL J. D. 1985: Structural styles in Petroleum Exploration. Oil and Gas Consultants International Inc. Publications, Tulsa, 1–477
- LÓRINCZ K. D., KILÉNYI É., SZABÓ P., SZEIDOVITZ Zs. and VAKARCS G. 1989: The manifestation of a complex wrench fault system in the seismic reflection data of Szolnok area. 34th International Geophysical Symposium, Budapest, Abstracts and Papers, 449
- LÓRINCZ K. D. and SZABÓ P. 1991: Seismic analysis of multiphase tectonism in the central part of the Pannonian basin in Hungary. 3rd Conference and Technical Exhibition of EAPG, Florence, Abstract of Papers and Posters, 157–158
- POGÁCSÁS Gy., LAKATOS L., BARVITZ A., VAKARCS G. és FARKAS Cs. 1989: Pliocén-quarter oldaleltolódások a Nagyalföldön. Általános Földtani Szemle 24, 149–164. Budapest
- POSGAY K., HEGEDŰS E. and TÍMÁR Z. 1990: The identification of mantle reflections below Hungary from deep seismic profiling. Tectonophysics 173, 379–385
- POSGAY K. és SZENTGYÖRGYI K. 1991: A litoszférát harántoló eltolódásos törésrendszer a Pannon medence keleti részén. Magyar Geofizika XXXII. évf., 1–2. sz., 1–15
- RIEDEL W. 1929: Zur Mechanik geologischer Brucherscheinungen. Centralbl. F. Mineral. Geol. und Pal., 354–368
- SYLVESTER A.G. and SMITH R.R. 1976: Tectonic transpression and basement-controlled deformation in the San Andreas fault zone, Salton trough, California. AAPG Bulletin 60, 2081–2102
- SYLVESTER A.G. 1988: Strike-slip faults. Geol. Soc. Amer. Bull., 100, 1666–1703
- TAKÁCS E., BERECHY Cs., PÁPA A. 1990: Integrated processing of well-log and seismic data on IBM AT. 35th International Geophysical Symposium, Várna, Proceedings I., 96–104
- TCHALENKO J. S. 1970: Similarities between shear zones of different magnitudes. Geol. Soc. Amer. Bull. 81, 1625–1640
- WILCOX R. E., HARDING T. P. and SEELY D. R. 1973: Basic wrench tectonics. AAPG Bulletin 51, 74–96
- WOODCOCK N. H. and FISCHER M. 1986: Strike-slip duplexes. J. Struct. Geol., 8, 725–735
- ZOLNAI G. 1989: Continental wrench-tectonics and hydrocarbon habitat. Short Course no 2, Budapest

Ráció

Varázsvesszősök, bőr- és halottlátók, parafenomének... Mindezen foglalatosságok majdhogynem teljesen elfogadott szakmáknak számítanak a 90-es évek Magyarországon. Azt mondják, ma erre van "társadalmi igény".

Minden "valamirevaló" újságban mutattak már UFO-t, s folyamatosan közölnek asztrológiai előrejelzéseket. A kutatók hiába próbálják hallatni szavukat, hogy a parajelenségek legalább 90 %-a bizonyítottan csalás, és egyetlen esetben sem sikerült még semmilyen parajelenséget sem kielégítően bizonyítani: az emberek nagy része nem a száraz tudománynak, hanem a könnyen emészthető, show-szerű mutatóanyagoknak akar hinni.

Tulajdonképpen arról van szó, hogy a rendszerváltozással a nyugati piacgazdaságnak nemcsak az előnyei, hanem annak — ott már többnyire hasznavehetetlen, divatjamúlt — szennyei is óhatatlanul beáradnak hazánkba. James Randi bűvész (Uri Geller leleplezője) szerint a parafenomének egyetlen közös tulajdonsága az, hogy mindannyian a hisztérik emberek pénzére vadásznak. El kell telni néhány évnek, amíg a lakosság mindent a maga jelentőségéhez mérten fog tudni megítélni.

Hatvanhárom természettudós, kutató, filozófus, országosan ismert bűvész és újságíró a közelmúltban a Természet Világa című folyóirat kezdeményezésére "Ráció" néven új ismeretterjesztő klubot alapított. Az alakulóülésem mind a tudósok, mind a bűvészek részéről kemény kritika érte a sajtót, és mindenneklőtt a Magyar Televíziót, mert itt folyik a legtöbbször a népszerűbb népszerűsítés.

A bűvészek például elpanaszolták, hogy a "Nulladik típusú találkozások" című műsorban még egyszer sem kaptak alkalmat arra, hogy a bemutatott jelenségek "mágikus" voltát megcáfolhassák.

A Ráció klub megalakulásával a tudományos ismeretterjesztésben talán új korszak kezdődik. Ez a társaság — amint az elnökké választott Szentágothai János akadémikus kinyilvánította — nem sérti a valóságos emberek érzékenységét, sőt igényli az egyházak segítségét is, hiszen ezeket a botorságokat egyik történelmi egyház sem fogadja el. Arra is ügyelnie kell az új társaságnak, hogy ne kiáltson áltudományt ott, ahol néhány év múlva esetleg Nobel-díjas eredmény születhet.

A klubba — amely geofizikusokat is vár tagjai közé — a Természet Világa címen lehet jelentkezni.

Szarka László

EGYESÜLETÜNK CSATLAKOZOTT AZ EAEG-HEZ

Egyesületünk a MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE 1992-ben kérte jogi tagként történő felvételét az EUROPEAN ASSOCIATION OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS szervezetébe, vagyis az európai nyersanyagkutató geofizikusok egyesületébe. A szervezet — rövid nevén az EAEG — vezetősége a kérelmet június 30-án Párizsban megtárgyalta és az MGE felvételét jóváhagyta. Ezzel Egyesületünk — társadalmunk legnagyobb részét megelőzve — csatlakozott Euróához.

Az EAEG rövid bemutatása

A ma is működő nagy geofizikai egyesületek közül elsőként a SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS — az SEG — alakult meg 1930-ban Észak-Amerikában, jelezve a geofizikai kutatómódszerek növekvő jelentőségét a felfutóban lévő szénhidrogénkutatásban. Az SEG-ből vált ki 1951-ben van Weelden holland geofizikus vezetésével az európai geofizikusok egy 150-200 főnyi csoportja és hozta létre az SEG európai testvéregyesületét EUROPEAN ASSOCIATION OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS - EAEG - néven.

Az új szervezet céljával a nyersanyagkutató geofizika tudományának előmozdítását és az ezen a területen dolgozók, tanulók illetve más módon érdekeltek közösségének és együttműködésének elősegítését tűzték ki.

Az egyesület létszáma az alapítást követően gyorsan nőtt, a második évben már 450 körül mozgott, míg napjainkra csaknem elérte a 4000-t (a júniusi adat 3865 volt). Magyar tagokról csak a nyolcvanas évek elejétől beszélhetünk, számuk 20 körül van.

(A szervezet korábban csak az egyéni tagságot ismerte el, a jogi — az ún. "corporate" — tagság intézményét a kelet-európai változások hatására alkották meg és iktatták be az alapszabályba az egyéni tagdíjat fizetni nem képes kelet-európaiak csatlakozásának megkönnyítésére.)

Az EAEG vezető tisztségviselői a tagok által megválasztott elnök, alenök és volt elnök (az ún. past-president), akik ugyanolyan éves ciklusban következnek egymás után, mint az MGE megfelelő vezetői (ami nem túl nagy csoda, hiszen 1989-ben az EAEG mintájára vezette be ezt a rendszert az MGE is). Az elnöki hármas mellett van még egy titkár-pénztáros,

egy főszerkesztő és egy szakmai programfelelős, valamint 8-10 vezetőségi tag, ezek együtt alkotják a vezetőséget az ún. "Council"-t. A Council évente háromszor ül össze, egyszer közvetlenül az évi kongresszus előtt, egyszer közvetlenül utána és még egyszer valamikor a naptári év végén.

Magyar tagja a Councilnak eddig három volt, 1983-tól 1987-ig ÁDÁM Oszkár nyitotta a sort, majd 1987-től 1991-ig MOLNÁR Károly és 1991-től 1993-ig BODOKY Tamás következtek.

Az egyesület adminisztratív központja Hollandiában, Zeist-ben van. A szervezet napi ügyeit egy főállásban alkalmazott "business manager" intézi mindig a szükséges irodai létszámmal.

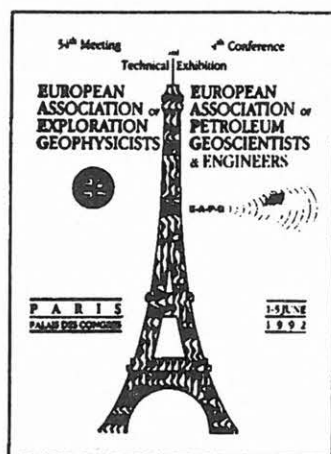
Az EAEG alapítása óta folyamatosan rendezi a nyersanyagkutató geofizikusok európai kongresszusait, 1951-től 1962-ig évente két alkalommal, majd 1963-tól évi egy alkalommal, szokásosan május végén vagy június elején. A kongresszusokat 1971 óta geofizikai műszerkiállítással kötik össze. A kongresszusok helyszíne évről évre változik és végigjárta már Nyugat-Európa sok jelentős városát, ezen a körön túl azonban csak négyszer lépett, 1977-ben és 1987-ben Zágrábban illetve Belgrádban, 1980-ban pedig Isztambulban rendezték, míg az egykori szovjet blokk határain belülre csak egyszer, 1985-ben, a budapesti kongresszus idején merészkedett. Ezt az 1985-ös EAEG Kongresszust és Kiállítást Budapesten MOLNÁR Károly és MÜLLER Pál vezetésével a Magyar Geofizikusok Egyesülete rendezte szokatlannul nagy sikerrel.

Az EAEG szerkeszti és adja ki a "Geophysical Prospecting" című szaklapot, amely az SEG "Geophysics" című lapjával együtt a nyersanyagkutató geofizika világviszonylatban vezető szakmai orgánusát jelenti. A lap eleinte évenként négyszer jelent meg, ez később többször is változott, ma nyolc füzet alkot egy kötetet. Az EAEG lapja még a havonta megjelenő, részben szaklap, részben szakmai hírlap jellegű "First Break" is, amelyet az EAPG-vel, vagyis a EUROPEAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOSCIENTISTS szervezetével közösen ad ki. Ezt az egyesületet az EAEG alapította 1989-ben a szénhidrogénkutatás interdiszciplináris (geofizikai, geológiai és a reservoir mérnöki) feladatainak felkarolására.

Bodoky Tamás

PÁRIZS — 1992

Az EAEG 54. Kongresszusa és Technikai Kiállítása



EAEG/EAPG

A helyszín

Az EAEG 1992 évi 54. Kongresszusát és a hozzá kapcsolódó műszerkiállítást június 1-től 5-ig, Párizsban, a Kongresszusi Palotában (Palais des Congres) rendezték meg az elmúlt évek gyakorlatának megfelelően az EAPG 4. Konferenciájával együtt.

A vendéglátó városról, Párizsról oly sokan és oly sokat elmondtak már még a magyar irodalomban is, hogy azzal itt úgysem versenyezhetünk, de az biztos, hogy Európa egyik legnagyobbvonalúbb és feltétlenül legeurópaibb városa. Párizsban az egymást követő korok nem egymásra, hanem egymás mellé építkeztek és így nem szórták tele a történelmi városrészeket évszázadunk jellegtelenséget beton tornyaival.

A Kongresszusi Palota a császárkori Párizs városfalainak helyén épült, ott ahol a Louvre-ból induló és a különböző korok városrészeit felfűző hosszú sugárút a napóleoni diadalívtől jövet átlépi a XIX. és a XX. század határát, az amerikai downtown-ok mintájára épült Défense negyed felé. A részben a föld alá bújtatott épület hihetetlen belső méreteit kívülről nem igen lehet érzékelni, valójában harmónikusan illeszkedik környezetébe. Az épület méreteire jellemző, hogy a 7 szintes épületnek mindössze 3 szintjét vette igénybe a rendezvény és ezeket is csak részben, mert például az egész palota központi részét, ami valószínűleg egy hatalmas színházterem lehet, párhuzamosan egy másik rendezvény használta.

A szakmai program

A kongresszusi programokat egy korábbi EAEG Council döntés négy előadói és egy poszter szekcióban maximálta. Ehhez az öt szekcióhoz jött Párizsban az EAPG-nek még két előadói és egy poszter szekciója, amit a házigazda franciák kérésére még egy további előadói szekcióval tödött meg, amely kizárólag a földradarral kapcsolatos kérdésekkel foglalkozott.

A poszterek számára két szinten is a széles belső folyosókon biztosítottak helyet, ahol egyidejűleg mintegy 140-150 poszter bemutatására volt lehetőség. Tekintve, hogy összesen 257 szerepelt a programban (EAEG: 181, EAPG: 76), ezért a poszterek két kétnapos turnusban kerültek bemutatásra.

A poszterekkel kapcsolatban meg kell még említeni, hogy a kongresszuson lehetőséget adtak arra, hogy egyetemek és intézetek az úgynevezett "egye-



temi poszttereken" bemutassák oktatási lehetőségeiket és kutatási programjaikat egy külön erre a célra fenntartott területen. Összesen 13 ilyen poszttert állított ki. Jó lenne ha ezzel a lehetőséggel jövőre a magyar egyetemek is tudnának élni.

Az előadások számára értelemszerűen hét teremre volt szükség, ezek közül egyben 750, egyben 500, kettőben 350 és háromban 200 hallgató számára volt ülőhely. A programban szereplő előadások száma 328 volt (EAEG: 229, EAPG: 99), ezeket a következő témák körül csoportosították:

EAEG:

Szeizmikus adatgyűjtés	16
Szeizmikus 3D mérések	7
Szeizmikus földolgozás	16
Szeizmikus inverzió	16
Migráció	24
Tomográfia	8
Anizotrópia	7
Szeizmikus értelmezés	16
Modellezés	16
EM és szeizmika integrálása	8
VSP	16
Földkéreg kutatás	8
Bánya- és mérnökgeofizika	8
Gravitáció és földmágnesség	16
Geoelektromos kutatások	8
Elektromágneses kutatások	8
Földradar	23
Kőzetfizika	8

EAPG

Medence analízis és modellezés	7
Medencék és tárolók geokémiája	8
Medencetektonika	16
Vetők és törések	8
Szénhidrogén Franciaországban	16
Szénhidrogén Kelet-Európában	6
Mélyfúrások értékelése	6
Rezervoár jellemzés	8
Rezervoár sztratigráfia	8
Szeizmikus sztratigráfia	6

A kongresszus szakmai programjaihoz tartoztak még az előtte megrendezett "workshop"-ok és az utána tartott rövid tanfolyam. Workshop-ot kettőt rendezett a két egyesület, az EAEG a szeizmikus többszörös szűrésekről és a vibroszeizmikáról, az EAPG a szénhidrogén tároló jellemzéséről és a szénhidrogén kutatás szempontjából végzett medence értékelésről. A rövid kurzus tárgya a szeizmikus sztratigráfia volt.

A szakmai programokat még egy kereskedelmi szekció és egy "managerial" szekció, egészítette ki. Az előzőn marketing jellegű termékismertető hangzottak el az utóbbin, az ipari vezetők ismertették a következő évtizedre vonatkozó előrejelzéseiket.

A kiállítás

Az EAEG szervezői az idén is hatalmas — 3800 m²-es — területet biztosítottak a technikai kiállítás számára, ezen az előzetes program kiírás szerint 199 kiállító jelent meg. Négy napon át sétálgathattunk volna a műszereket, adatfeldolgozó rendszereket, programokat bemutató standok között, ha erre lett volna időnk. Így éppen csak pillantást vehettünk, a rengeteg látnivalóra.

Az alábbiakban megkíséreljük az ELGI szakembereinek benyomásait összefoglalni. A vélemények meglehetősen szerteágazóak és egymásnak ellentmondóak, ami jelzi, hogy az egyes vélemények alkotói a kiállítás különböző részeit láthatták csak igazán alaposan.

A kiállítás a Kongresszusi Palota modern épületének 3 emeletnyi területén az általános értelemben vett számítástechnikai állapotnak valóságghű keresztmetszetét adta.

A számítástechnika fejlődése lehetővé tette a geofizikában is a nagyon magas szintű vizualizációt. Ez a felhasználó számára a geofizikai eredményeknek a közérthető formában való látványos megjelenítését jelenti. Létezett már az utóbbi években is ez a tendencia, de most fokozottabban volt érezhető. Ebbe a vonalba esik a munkaállomások fejlesztése is. Az alkalmazott geofizika mint tudomány nem is léphetett volna előre ilyen mértékben, csak a számítástechnikai háttérrel. Mindez visszacsatoló hatásként a geofizikában is egyre új dolgokat produkál: így pl. a modellezési problémák megoldása nagyon látványos manapság, a térinformatika itt is teret nyert és ennek eredményeként vadonatúj fogalmak jelennek meg: pl. elasztikus szeizmikus szelvényekben lehetett gyönyörködni. A szeizmikus modellek a geológiai valóságot egyre inkább megközelítő közeget használnak.

Nem okozott meglepetést a szeizmika, illetve azon belül a szénhidrogénkutatás túlsúlya. Valóban nyomasztó a multinacionális cégek uralkodó szerepe, de ez is világtendencia.

A szeizmikus munkaállomások szoftverei hajlékonyak, könnyen kezelhetők és gyorsak. Az élenjáró cégek hosszabb-rövidebb szoftver bemutatói nagyon népszerűek voltak. A szoftverek árai már tükrözik a piac telítettségét, és látszik a verseny a nagy cégek között. Ez nyilván jól tesz majd a minőségnek is.

Általában jellemző, hogy kevés műszer volt kiállítva.

Kivételt a radar képez: ez a téma most jelent meg nagy méretekben, és kár, hogy az ELGI nem propagálta a saját standján kellőképpen, amit pedig a tevékenysége alapján megtehetett volna.

Persze észre lehetett venni, hogy nagy cégek is kirakják az előző évi prospektusait. A sok műszerszegény standon a posztterek domináltak, és a látogatottság is szórványos volt.

Láttuk, hogy kis cégek újrafeldolgozásokat vállalnak, és ott kötötték az üzleteket.

Végeredményben elmondhatjuk, hogy a kiállítás fárasztó, de érdekes és tanulságos volt. Mindenesetre meg kell szokni, hogy az EAEG, és benne a kiállítás, számunkra túlméretezett, de ennek ellenére már most kíváncsian várjuk, hogy milyen lesz Stavangerben.

Bodoky Tamás — Kummer István

BESZÁMOLÓ az EAEG Council 1992 májusi és júniusi üléseiről

Az EAEG Council az éves kongresszus előtt május 31-én Párizsban a Kongresszusi Palota épületében ült össze. A következő főbb program pontokat tárgyalta:

1. Az ülés elején bemutatták Eric Bornkamp-ot, aki majd Evert van der Gaag "business manager"-t — szervező titkárt — fogja követni az egyesület adminisztrációjának élén. Ezután bemutatkoztak az újonnan megválasztott egyesületi tisztségviselők, J.-C. Grosset (francia), az új titkár-pénztáros és G. Angeleri (olasz), egy új vezetőségi tag.

2. A megbeszélések központi témája ezután természetesen a küszöbön álló kongresszus és kiállítás volt, amit a helyi szervező bizottságnak a dolgok állásáról adott részletes beszámolója vezetett be.

Ebből így utólag talán csak az érdekes, hogy 100-zal több előadást jelentettek be mint 1991-ben Firenzében és a szakmai programfelelős nem volt az absztraktok minőségével megelégedve, ezért a jövőben erre sokkal szigorúbb előírásokat vezetnek be.

3. A kongresszus után az SEG/EAEG közös "research workshop"-jai (magyarul: kutatói műhely, ami egy-egy szűkebb témáról tartott kisebb konferencia) következtek.

1992-ben illet az USA-ban a montanai Big Sky-ban rendeznek, erről külön beszámolunk. Az 1994-es Európában lesz, de ezt részleteiben csak az őszi SEG kongresszusra kell körvonalazni.

4. Áttekintették az éves kongresszusok helyzetét, ennek keretében:

- beszámoltak az 1991-es firenzei kongresszus végleges pénzügyi elszámolásáról,
- beszámoltak
 - az 1993-as stavangeri
 - az 1994-es bécsi
 - az 1995-ös glasgowi
 - az 1996-os amsterdami kongresszusok szervezésének állásáról,
- megvitatták az 1997-es kongresszus lehetséges helyét, — ennek legfőbb esélyese pillanatnyilag Genf,

— számbavették a további lehetséges helyszíneket, ezek Isztambul és München.

5. J.-P. HENRIET elnök ismertette a PACE (Program for Association and Cooperation in Exploration) alapítvány tervezetét, amit elsősorban arra szánunk, hogy anyagilag is támogassák a kelet-európai geofizikusoknak az EAEG-hez való csatlakozását.

A továbbiakban megtárgyalták még a lapok helyzetét, az egyesület pénzügyeit, a tagfelvételi kérelmeket, a kongresszuson kiosztásra kerülő emlékérmek díjazottjait, a más egyesületekkel való együttműködés kérdéseit és az egyesület adminisztrációjának gondjait.

* * *

A kongresszus után június 5-én ült össze megegyezően a Council.

Bevezetésként J.J. NOOTEBOOM megköszönve elődje kitűnő munkáját átvette az elnökséget.

A legfontosabb téma itt is az éppen lezajlott kongresszus és kiállítás értékelése volt. Ebből talán annyit érdemes megemlíteni, hogy az összes résztvevők száma 4670 volt, és hogy a több mint 400 előadásból mindössze 7-et mondtak le határidőn túl, ami igen figyelemreméltó fegyelemre utal.

Az egyesület szabvány belső ügyein túl, amelyeknek a tárgyalása nagyjából a május 30-i ülés témáit követte, még egy érdekes kérdés volt napirenden. Az EAEG vezetősége korábban sérelmezte, hogy az SEG vezetése az 1992-es moszkvai SEG kongresszus után, 1993-ban, egy hasonló rendezvényt kíván szervezni Londonban. Ez az EAEG felségvizeire történő nyílt behajózást jelentette volna.

Az EAEG elnökségének azonban több tárgyalás során, amelyeken először az SEG felajánlotta az EAEG-nek, hogy legyen az SEG európai területi szervezete, sikerült az SEG vezetőivel elismertetni az EAEG Európával kapcsolatos jogait és az SEG elállt a londoni rendezvény tervétől.

Bodoky Tamás

MI LESZ VELED EMBERKE ?

J.-P. HENRIET ELNÖKI MEGNYITÓ BESZÉDE — PÁRIZS 1992

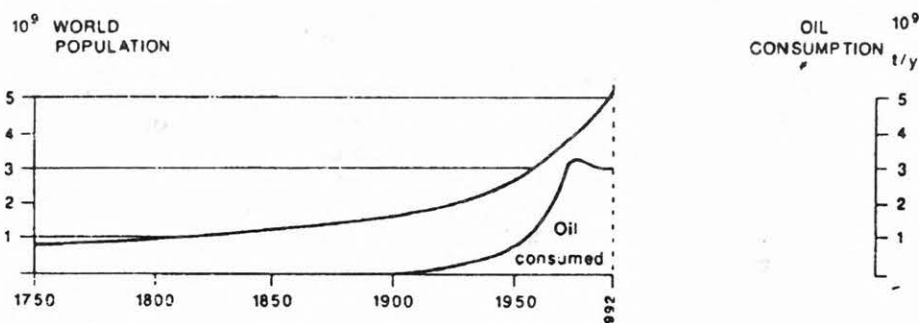
Tisztelt kollégák, mivel a hazai változások során nem egyszer elhangzott, hogy tulajdonképpen az itt korábban kiépült geofizikai kutató kapacitás túlméretezett és valójában nincs is rá szükség, ezért annak a rovatnak a bevezetéseként, amelyben a geofizikai munkahelyek átalakulási folyamatait kívánjuk nyomon követni, szeretném az 54. EAEG Kongresszus Párizsban elhangzott elnöki megnyitójának néhány részletét idézni. A beszédet Jean-Pierre HENRIET az EAEG 1991-92 évi elnöke tartotta, beszédét a FIRST BREAK 1992 augusztusi száma publikálta.

„...Ha először egy pillantást vetünk a világ népességének alakulására (1. ábra) megfigyelhetjük, hogy bolygónknak az elmúlt évezredekén át, egészen egy alig több mint száz évvel ezelőtti időpontig, nem kellett többet elviselnie néhány száz millió, de legfeljebb egy milliárd emberi lénynél. Azután, a husza-

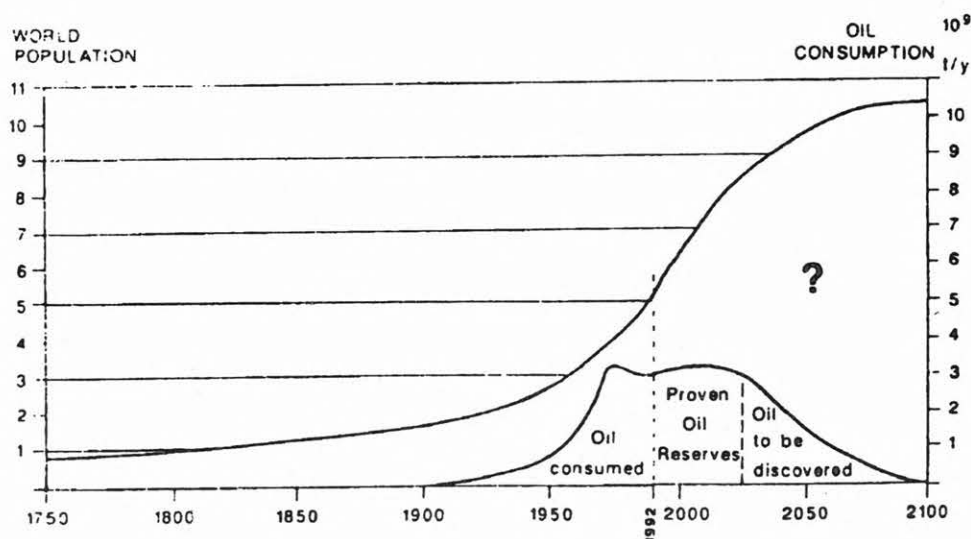
dik század beköszöntésekor, a népesség gyors növekedésnek indult.

Az olajfogyasztás figyelemre méltóan hasonló trendet mutat, a tizenkilencedik század végéig csak lassan nőtt, majd hirtelen kezdett emelkedni, egészen az 1973-ban és 1978-ban bekövetkezett olajválságokig. Azóta a fogyasztás stabilizálódott, egyrészt az energiatakarékosság miatt, másrészt viszont amiatt, hogy a világnépesség egy egyre növekvő hányadának már egyszerűen nem elérhető az olaj. Ez a stabilizáció azt a csalóka benyomást látszik kelteni, hogy egy olyan környezetben élünk, ahol az ellátás bőségesen fedezi az igényeket. Néhány közgazdász még fölös olajról is beszél a világpiacra.

De mik a kilátásaink a jövőt illetően? Ennek a megválaszolásához modellekre kell támaszkodjunk (2. ábra). Egy meglehetősen konzervatív modell a



1. ábra. A világ népességének (Világbank adatok alapján) és az olajfogyasztásnak (D'Heur 1988, Petrofina alapján) alakulása



2. ábra. Az 1. ábra görbéi az előrejelzésekkel kiegészítve

már megismert és a még megtalálásra váró készletek teljes kimerülését igéri a következő évszázad végére. Természetesen ez egy spekulatív modell, de az alternatívák köre korlátozott, ugyanis az új készleteknek az olajválságok hatására megindult kiterjedt kutatása a jövő tartalékainak meglehetősen megbízható előrejelzését tette lehetővé. A fogyasztás alakulása és így görbéjének jövőbeni lefutása már kevésbé jól jósolható. A népesség viszont a Világbank becslése szerint tovább fog növekedni és a következő évszázad végére, vagy már annál is korábban, eléri a 10.5 milliárdot.

Nem tudom, hogy Önök mit gondolnak, amikor a két görbét együtt látják, de nekem a világ népességének alakulásáról akaratlanul is egy olyan algavirágzás jut eszembe, amit a tápanyagok egy hirtelen, egyszeri (tranzien) adagja vált ki; az emberi kivirágzás válaszul arra, amit úgy is tekinthetünk mint a bolygónk által megért legnagyobb olajömlést. Úgy tűnik, hogy annak a fosszilis energiaraktárnak, amit a Természet évmilliók alatt türelmesen halmozott fel és gondosan rejtett el, a megcsapolása és egy-két évszázad alatt történő kiürítése teljesen kibillentette egyensúlyából az emberi ökörendszert. Geológiai fogalmak szerint katasztrofális eseményről beszélhetünk...

...meg vagyok győződve, hogy még mindig csak túl kevesen, különösen a döntéshozók közül túl kevesen értették meg, hogy a hetvenes évek olajválságaival egy olyan ponton haladtunk át, amely mögül már nincsen visszatérés, hogy a pillanatnyi többlet csak illúzió. Évekkel ezelőtt léptük át két alapvetően különböző korszak határát, egy határt, amin túl az igényelt és a megajánlott energia görbéi aggasztó rést nyitva, irreverzibilisen szétváltnak.

Természetesen ez a rés bizonyos mértékig és bizonyos ideig betölthető földgázzal, szénvel, nukleáris energiával és más alternatív energiaforrásokkal, amikre kétségbeesett szükségünk lesz. Nem sokkal

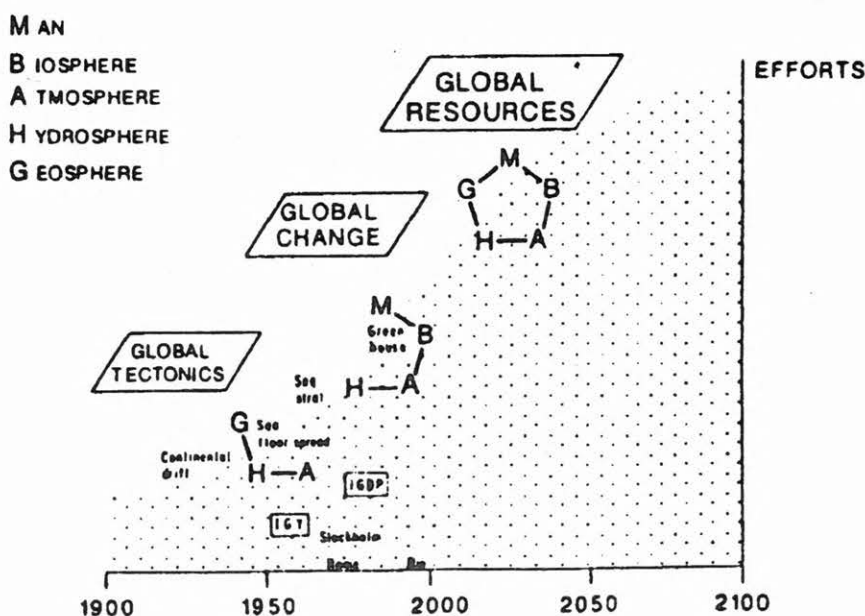
ezelőtt egy vezető olajipari szaklapban ezt olvastam: "A hagyományos olaj és gáz javára szolgál az alternatív energiák fejlesztésének folytatódó hanyatlása." Ez egy ijesztő megállapítás.

Vannak akik azzal érvelnek, hogy az emberi kreativitás és a technika mindenképpen be fogja tölteni a rést. A tapasztalat azonban azt mutatta, hogy az energiahiány okozta válságok brutálisan sújtanak le, és amikor az emberek éheznek és a gyermekek megfagynak, akkor gondolatainkat semmi másra nem tudjuk összpontosítani, csak a közvetlen túlélésre. Csúcstechnológiát csak jólétben lehet fejleszteni.

Mit tehetünk evvel kapcsolatban? Talán mindenképp mutassuk meg, hogy a hosszútávú előrejelzés nem az álmodozók kiváltsága. A hosszútávú előrejelzés nem szabad, hogy az üvegházhatás vitáira szűküljön. A környezetért való aggodalom fontos kérdés, de ezt sorrendben meg kell előznie egy sokkal komolyabb problémának, az elemi energiaellátás problémájának. Bizonyos értelemben egy süllyedő hajón vagyunk és azon vitatkozunk, hogy az a tenger, amiben majd megfulladunk, vajon 2.5, 10 vagy 20 cm-rel lesz felette vagy alatta az átlagos tengerszintnek. A hosszútávú előrejelzés magában foglalja a prioritások felismerését is!

Ha mégis úgy vélem, akár mint egy álmodozó, hogy igenis a megfelelő konferencián vagyok, az azért van, mert a világ energiaforrásaival — elérhetőségükkel, jövőbeni lehetőségeikkel, az érintkező technológia fejlődésével — kapcsolatos tudást nem Rióban kell keresni, hanem itt Párizsban ennek az egyesületnek a tagjai között. Természetesen, itt első sorban egy ipari környezetben vagyunk, ahol a tudás pénzt jelent és a megfontolások alapját az ipari etika képezi. De a Föld erőforrásainak ismerete egyben felelőséggel is jár, és a felelősség az Emberiség iránt ugyancsak etikai kérdés.

A felelősség felismerése azonban csak egy lépés, logikailag a következő az ebből fakadó tett. Ha haj-



3. ábra. A már megvalósult illetve a javasolt programok (M ember, B bioszféra, H hidroszféra, A atmoszféra, G geoszféra)

landók vagyunk elfogadni felelősségünket, akkor hogyan léphetünk tovább? Itt talán tanulnunk kellene abból a folyamatból, ami világszerte a környezetvédelemre történő odafigyelésre vezetett. Ez a figyelem a tudományos világ jelentős mozgósításából nőtt ki a Globális Változásoknak nevezett központi téma körül. Az elképzelés inspirálta a nagyobb tudományos közösségeket, akik belefolytak a hidroszféra és az atmoszféra tanulmányozásába a Tudományos Unió (Scientific Union) Nemzetközi Bizottságának védnöksége alatt. A program, a Nemzetközi Geoszféra Bioszféra Program (IGBP), kritikus tömegével el tudta érni, hogy felkeltse a politikai vezetők figyelmét és mozgósítsa őket, ahogyan ennek Rióban ma tanui lehetünk.

Az IGBP azonban nem a semmiből indult (3. ábra). Visszamenve az olyan határkövek mentén mint a Római Klub számára készült MIT Jelentés és a Stockholmi Környezetvédelmi Világkonferencia 1972-ben, azt találjuk, hogy gyökerei egy igen korai globális program, a Nemzetközi Geofizikai Év (IGY) eredményeihez nyúlnak vissza, ennek szellemét vették át. A program, amelynek tudományos eseményei messze túlnyúltak 1958-on, elindította a Föld bolygó szilárd és folyékony burkát alakító globális dinamika megfejtését. A tengerfenék tágulásának megfigyelései a kontinens vándorlás korai hipotézisét a globális tektonika elvévé változtatták, tény-

legesen megnyitva az utat a globális tengerszint változások és a globális sztratiográfia koncepciói felé.

Azonban az IGY-ből kinövő tudományos forradalom egy fontos összetevőt figyelmen kívül hagyott: az Embert. A Globális Változásokhoz tartozó IGBP érdeme, hogy integrálta a Bioszférát és az Embert a modellbe a mindnyájunk által ismert sikerrel. Ennek következtében azonban a Geoszféra nagyjából feledésbe ment.

Meg vagyok győződve, hogy itt az idő a következő nagy lépésre: ez az Ember és a Geoszféra közötti kapcsolat előmozdítása. Itt az idő egy jelentős új vállalkozásra: a Globális Erőforrások Programjára, amibe a Föld ökörendszerének minden komponensét bele kell illesszük. A program, miközben az Ember elemi szükségleteivel foglalkozik, meg kell őrizze képességét a környezet védelmére, egy elfogadható szinten...

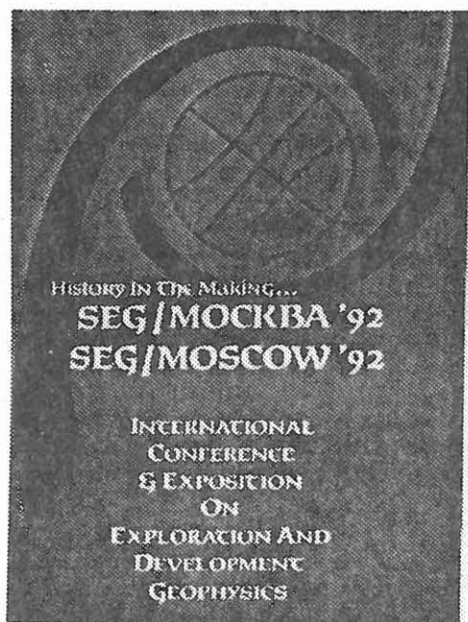
...Az alap és alkalmazott földtudomány képes összekovácsolni az erőforrások globális programját az Emberiség számára, az erőforrások kezelésének globális irányítása számára és arra, hogy az új erőforrások fellelészére irányuló kreatív gondolkodást és technológiát erősítse. Egy programot, amelyet most kell kezdjünk, mert már nincs elvesztegetni való időnk! Egy programot, amely az Emberiségnek a túlélés örömet kínálja."

Bodoky Tamás

HÍREK, BESZÁMOLÓK

NEMZETKÖZI KONFERENCIA ÉS KIÁLLÍTÁS

MOSZKVA, 1992. JÚLIUS 27-31.



Nem véletlenül invitált történelmi eseményre a hivatalos meghívó. A bonyolult helyzetet már a rendezők megjelölése is mutatta:

Rendezi az SEG és oroszországi, valamint más kollégák a FÁK országaiból.

A színhely a Moszkva folyó partján levő Sovin-Centr, másik nevén The World Trade Center volt, rövid sétányra a Kremlhez és a tavaly nyáron nemzetközileg ismertté vált orosz Parlament épületéhez.

A nyugati tervezésű és kivitelezésű építészcsoporthoz szolgáltatásaival is méltó helyszíne volt a rendezvénynek. A megszokott kíváncságnak megfelelően egymáshoz közel voltak az előadótermek és a kiállítás helyszíne. Zárt folyosó kapcsolja össze a Sovin-Centr épületét a résztvevők jelentős részének otthont adó Mezsdunarodnaja Hotellel.

A komplexum főbejárata két — napjainkra gazdaságilag és működőképesség szempontjából egymástól elég távolra került — világ érintkezési és átjáró pontja.

A SEG és a Barry Martin Travel Inc. utazási iroda által segített helyi szervezők óriási és eredményes erőfeszítéssel sikeres rendezvény feltételeit teremtek meg, beleértve a szakmai és más programokat.

A mintegy 400 külföldi és 600 FÁK-beli résztvevő kerekítve 100 szóbeli és 50 poszter előadást hallgathatott ill. tekinthetett meg. A kiállításon több mint negyven vezető geofizikai szervíz-, gyártó- és más beszállító vállalat képviseltette magát.

A konferencia és kiállítás deklarálta a CH kutatásban és termelésben alkalmazott geofizikai módszerek és eszközök bemutatására és az ezek fejlesztésében elért legújabb eredmények ismertetésére adott lehetőséget. Külön hangsúlyt kaptak a FÁK-beli kutatással és termeléssel foglalkozó előadások, melyek közül több nyugati és FÁK-beli szakemberek közös munkája volt. Az előadók jó minőségű angol- orosz ill. orosz-angol szinkrontolmácsolást kaptak.

Minden résztvevő tudta azonban, hogy a szakmai eredmények bemutatása messze nem lett volna elegendő ok arra, hogy az 1992-es év Moszkvájában, nagyon nehéz feltételek között, jelentős költségeket és a megszokott szervezési nehézségeknél jóval nagyobbakat vállalva, kerüljön sor a rendezvényre.

Hatalmas, főleg Nyugat-Szibériában található szénhidrogénkincs kutatása és kitermelése a tét. Műszaki szakemberek, jogászok, befektetők, a nagy nemzeti és nemzetközi olajvállalatok képviselői a kockázatok taszításában és a profitok vonzásában mérlegelik és vizsgálják a lehetőségeket és nehézségeket és munkálkodnak a szükséges jogi, pénzügyi és intézményi feltételek és garanciák kidolgozásán. Egy kölcsönösen elfogadható és működőképes rendszer megteremtése létkérdés több FÁK tagország, legfőképpen Oroszország számára, ugyanakkor óriási üzlet és a világ energiaellátását, az ezen belüli erő és árvízonyokat jelentősen befolyásoló tényező a Nyugat számára. Ennek a folyamatnak volt része ez a moszkvai rendezvény is.

Ezt bizonyítja az Üzleti tevékenység folytatása a FÁK országaiban című exkluzív szekcióülés alábbi néhány előadása is:

Üzleti tevékenység Oroszországban: Tények és családások.

Ernst and Young Moscow.

Oroszországi befektetések törvényi keretei.

SPVE Ügyvédi Iroda Moszkva.

Az üzleti klíma Oroszországban: költségvetési kérdések, adók, profitok, repatriálás.

Ernst and Young Moscow.

A kép ahogy a világ látja.

A Világbank képviselője.

Az üzlet Oroszországban: Amit a kormány tenni tud.

Az USA Kereskedelmi Minisztériumának képviselője.

Nem véletlen és talán megbocsátja az olvasó, hogy nem szakmai előadások címei kerültek felsorolásra. A fenti előadásokban felvetett és azokhoz hasonló kérdésekre kell megoldásokat és válaszokat találni és csak ezt követheti és fogja követni jelentősebb szakmai tevékenység. Természetesen vannak már megkötött koncessziós, vegyesvállalati és más szerződés-

sek, a jelenlét is megvan irodák, képviselők stb. formájában de mindez csak töredéke a lehetségesnek és szükségesnek.

MOODY-STUART úr, a SHELL egyik igazgatója az SEG képviselőjeként elmondta, hogy a problémák megoldásában jelentős szerepe lehet a nemzetközi olajvállalatok és az orosz olajipar együttműködésének. A nyugati fél ehhez korszerű technológiával, jelentős kockázati tőkével, környezetvédelmi megoldásokkal és nem utolsósorban nagy nemzetközi tapasztalatokkal tud hozzájárulni. Kifejtette, hogy nem rövid távú nagy haszonszerzésre törekednek, hanem tartós, mindkét fél számára előnyös kapcsolatokat kívánnak létrehozni és megalapozni. Megfogalmazta, hogy ehhez a befektetések számára biztonságos, világos és stabil törvényi és pénzügyi szabályozási keretek, befolyás biztosítása a műveletek irányításába és a munkával, de főként a kockázatvállalással arányos részesedés biztosítása szükséges. Elmondta, hogy véleményük szerint ezek a feltételek valójában még nem alakultak ki és ez komoly akadálya a jelentősebb befektetéseknek.

Orosz részről N.A. SZAVOSZTYANOV úr a moszkvai székhelyű Nyeftegyázgeofizika Egyesülés elnök-vezérigazgatója tartott fontos előadást Oroszország olaj- és gázipara címmel.

Vázolta az orosz olaj és gázipar helyzetét megállapítva, hogy 1988 óta a kedvezőtlen gazdasági és geológiai tényezők következtében a szénhidrogén termelés folyamatosan csökken. Ugyanakkor Oroszország potenciális készletei óriásiak, de ezek feltárása és kitermelése nagyon jelentős befektetéseket igényel, olyan forrásokat, amelyekkel ma Oroszország

messze nem rendelkezik. Kitért a készletek régiókénti eloszlásának ismertetésére is.

A geofizikai szerviz iparról szólva elmondotta, hogy mintegy 400 szeizmikus csoport működik Oroszországban és a fejlesztőket és gyártókat beszámítva a foglalkoztatott létszám 100 000 körül van. A csoportszám óriási. A World Exploration News adatait alapul véve, ez hozzávetőleg azonos a világon rendelkezésre álló ill. dolgozó összes többi csoport számával.

Azt jósolta, hogy az orosz olajipar struktúrája a várható privatizációval változni fog. Jelenleg az egyes termelő szervezetek a legstabilabb strukturális elemek, amelyeknek bizonyos saját értékesítési joga van és részesülnek a valutabevételekből is.

Elmondta, hogy ismeri és beismeri a nehézségeket, ezek velejárói, következményei és részei az átalakulási folyamatnak és tudatában van annak, hogy orosz részről milyen létfontosságú érdek a megfelelő kapcsolatok és feltételek kialakítása.

A magyar nemzeti olajvállalat és a hozzá tartozó szervizvállalatok nyilván kell hogy keressék a lehetőségeket a térségben, tekintettel a logisztikai szempontokra, a kiépült szállítási kapacitásokra, de nyilván a több lábon állás elvének érvényesítésével a függési viszonyok optimalizálására törekedve, valamint a jelentős nehézségek és nagy kockázatok miatt az ennek megfelelő megfontoltsággal és óvatossággal.

Zelei András

BESZÁMOLÓ A "MENNYIRE HASZNOS AZ AMPLITUDÓ-OFFSET (AVO) ANALÍZIS?"-CÍMŰ NYÁRI KUTATÓI MUNKATALÁLKOZÓN VALÓ RÉSZVÉTELÉRŐL

Az amerikai és európai geofizikai egyesületek (SEG és EAEG) támogatásával 1992 augusztus 9 és 14-e között munkatalálkozót rendeztek, az AVO (Amplitude Versus Offset) módszerrel foglalkozó szakemberek részére a Montana állambeli Big Sky-ban. A főrendező Mrinal SENGUPTA úr (Exxon) volt, aki a résztvevők zöméhez hasonlóan maga is publikált szakcikket az utóbbi években az AVO témában. A mintegy 80 résztvevő húsz országból érkezett. A résztvevők kb. fele az amerikai olajvállalatok alkalmazottja volt. A témaválasztást és a provokatív címet az indokolta, hogy minden új technológiát egy idő múlva a szkepticizmus hulláma követ, mert kiderül, hogy az alkalmazás nem minden esetben járt sikerrel. Így volt ez a "bright spot"-okkal és így van ez most az "AVO"-val is. Az egyik szaud-arábiai előadó például igen magabiztosan számolt be arról, hogy a térképezett AVO anomáliákra szívesen fűznek, mert ezt a tapasztalataik indokolják. Kevésbé szerencsés helyeken, ha a geológusok nem tudnak mit kezdeni az anomáliákkal, akkor az AVO adatokat odaadják a szakértőknek, hogy előbb invertálják azokat...

A találkozó hivatalos programja igen zsúfolt volt. Szerencsére párhuzamos szekciók nem voltak. Az előadóterem melletti helyiségekben naponta 15-30 friss poszter előadás volt közszemlére kitéve, melyek

az ülésekkel párhuzamosan lassan cserélődtek. Előzetes hírek szerint az elmondandó, még nem publikált dolgozatok miatt esetleg korlátozták volna még a jegyzetelési lehetőségeket is. Szerencsére semmi ilyen görcs nem volt észlelhető, sőt Lee LAWYER, az SEG egyik elnöke elmondta, hogy a tapasztalatok szerint ez hosszú távon senkinek sem érdeke. Húsz évvel ezelőtt a nagy vállalatok titkosan kezelték belső műhelyeik eredményeit, de rájöttek, hogy "az eszmék szabad áramlásának" gátlása végül is mindenkinek előnytelen. Minden résztvevő megkapta az elhangzott előadások szövegeit vagy bővített kivonatait tartalmazó 724 oldalas vaskos kiadványt. (Az előadások tartására felkérő közleményt már az év elején közzétették.)

Az első napi esti megnyitó vitaindító előadások és témái az alábbiak voltak:

K. HELBIG, Az egyetemi, kutatóintézeti és olajipari intézményekkel kapcsolatos európai tudományos politika

Lee LAWYER, AVO; lehetőségek és sikerek

N. NEIDELL, AVO; csapdák és aggodalmak (Neidell úr személyesen nem tudott jelen lenni, mivel Romániában tartózkodott éppen, olajmező vásárlás ügyében.)

A következő négy napi program egy délelőtti és egy délutáni szekcióülésből állt, az alábbi témákkal:

- Esettanulmányok
- Érzékenység, detektálhatóság és bizonytalanság
- Mérés- és adatfeldolgozás, kondicionálás
- Nyíróhullám sebességek az AVO analízis számára (legérdekesebbnek tűnt a nyíróhullám sebesség közvetlen mérésére kifejlesztett dipól és quadropól ultraszónikus szonda eredményeinek bemutatása)
- AVO kiértékelés és megjelenítés
- AVO inverzió
- Anizotropia és az AVO (ez a legkevésbé érett, legkezelhetetlenebbnek tűnő terület)
- Új irányzatok (senki sem állt elő igazán eredeti, új ötlettel, inkább csak 3D-s alkalmazások fontosságát ecsetelték)

A szekcióülések az alábbi rend szerint zajlottak:

- Felkért szerzők (2-3, szaktekintélynek számító szakember) bevezető, áttekintő előadása (egyenként 20-30 perc)
- Az adott témához kapcsolódó friss poszter előadások szerzőinek (8-14 darab) rövid, 3-5 perces összefoglalója avval a felkiáltással lelőve, hogy a részleteket a szomszéd teremben majd bővebben...
- Két-két és fél órás kötetlen program, mely alatt a résztvevők kisebb csoportokban végiglátogatták az új poszterek személyes előadásait, magyarázatait
- Ezt követte a témazáró vita, mely általában kb. fél óráig tartott.

Talán érdemes itt is leírni a vita játékszabályait, melyeket SENGUPTA úr is fontosnak tartott egy fólián kivetíteni (ez is egy csepp demokrácia):

- A tematikát előre adjuk körbe, hozzuk nyilvánosságra
- Tartsuk tiszteltben az időkorlátokat
- Készítsünk jegyzőkönyvet
- Ne térjünk el a tárgytól, napirendtől
- Tételezzük fel vitapartnereinkben a jó szándékot

- Hallgassunk meg mindenkit, de mindeki legyen rövid
- Kerüljük a háttér- és közbebeszélést
- Akadályozzuk meg, hogy valaki túlságosan sokat szerepeljen, dominánssá váljon
- Kerüljük a gondolatok belefojtását másba, tagadó megjegyzésekkel
- Törekedjünk mások felszólalásait értékes részletekkel kiegészíteni
- A helyes felszólalás pozitív, érdekes és a tagadást a végére hagyja
- Ha szükséges, bárkit meg lehet kérni, hogy fejtse ki mondandóját érthetőbben
- Bátorítsuk a kisebbségi vélemény kifejtését

Noha az ipari AVO kutatás legalább 10 éves múltira tekinthet vissza, a szakterület ma sem tekinthető "érettnek". Nemegyszer ellentmondó vélemények is elhangzottak. Számomra legérdekesebb a feldolgozási szekció előadásai voltak. A többség elvben a zavaró hatások determinisztikus korrekciójával értett egyet, de a gyakorlatban az adatfüggő manipulációk alkalmazhatók inkább még ma. Név nélkül említem az egyik előadó véleményét, hogy több éves munkával sok módszert és szoftvert kipróbálva ma az a véleménye, hogy AVO feldolgozáshoz adatfüggő (AGC szerű) kiegyenlítések a leghasználhatóbbak.

Az utolsó nap délelőttjén az egyes témák szerinti csoportos megbeszélések alapján összefoglaló előadások, megjegyzések hangoztak el. A jövő évi nyári munkatalálkozó témája a 3D-s adatfeldolgozás lesz. Végül egy kis szójáték. Az "amplitude versus offset" "az amplitúdó az offset ellen"-nek is érthető, angolban is. Az egyik pesszimistább kolléga szerint "the offset is winning" (az offset nyer)! Hogy mégse ezt hagyjam a legvégére, abban azért széleskörű egyetértés alakult ki, hogy bár az AVO módszer sem tévedhetetlen eszköz, de a találati valószínűség 10-20%-os növelése már kellő gazdasági érv az alkalmazáshoz. Mivel a tapasztalatok ezt kellő távlatban is igazolják, a módszer alkalmazásába és továbbfejlesztésébe is érdemes energiát, pénzt fektetni. Számomra az egyik fő tanulság az volt, hogy a tárolók karotázs mérésekből kapott petrofizikai paramétereinek és a szeizmikus adatok együttes értelmezését javítani szükséges.

Késmárky István

SZUBJEKTÍV BESZÁMOLÓ A MAGYAROK SZEREPE A VILÁG TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ÉS MŰSZAKI HALADÁSÁBAN III. TUDOMÁNYOS TALÁLKOZÓ ELŐKÉSZÍTÉSÉRŐL ÉS ESEMÉNYEIRŐL

Beszámolóm szubjektív, mert

- nem törekedhet teljességre, nem helyettesítheti a valódi újságírók, a napilapok beszámolóit;
- olyan szakmai előadásokról kellene írnom, amelyek igen távol esnek a geofizikától;
- részt vettem az előkészítésben, ezért nehéz lenne teljesen objektívnek lenni.

Az előkészítő munka 1991 októberében kezdődött számomra. A korábbi találkozók gyakorlatának megfelelően az általános felhívásra előadással jelentkezők mellett itthoni, illetve külföldön élő geofizikusokat és geológusokat — egyenlő számban — név szerint is felkért a Tudományos Bizottság előadás tartására. A feladat ebben a Bizottságban kettős volt; javaslatot kellett tenni előadók felkérésére, majd a

beérkezett előadásokból össze kellett állítani a szekciós programját. A földtudományi szekció előkészítését teljes egészében, a környezetvédelmi szekciót pedig — beugróként — részben én végeztem. Végül is négy itthon és két külföldön élő geofizikus és három külföldön élő geológus tartott előadást a Földtudomány — Űrtudomány és a Környezetvédelem szekciójában.

Maga a találkozó 1992. augusztus 14. és 18. között zajlott le a Budapesti Műszaki Egyetemen. A megnyitót előtt PUNGOR Ernő tárca nélküli miniszter, a találkozó elnöke sajtótájékoztatót tartott. Erre a Magyar Geofizika is meghívást kapott. Ott feltett kérdésekre, hogy az ilyen találkozók mennyiben járulhatnak hozzá a magyar kutatók, a kutatóintézeti hálózat javításához, PUNGOR Ernő elmondta, ezeken a találkozók az a magyar fiatalok, akik át akarnak menni bizonyos iskolákra, ehhez partnert találhatnak. Az, hogy azután hazatérnek-e, már a hazai körülmények jobbra fordulásától függ. Ennek egyik összetevője lehet az új közalkalmazotti törvény, amelynek pénzügyi háttere ugyan még nincs meg, de 1994-95-re az is meglesz.

A megnyitón — levélben vagy előszóval — GÖNCZ Árpád, a kormány több tagja és a szervezők (MTESZ, MTA, BME, MVSZ és a Magyar Mérnökök és Építészek Világszövetsége) képviselői üdvözltek a találkozót. Érthető talán, ha SZABÓ Iván ipari és kereskedelmi miniszter egy megállapítását emelem ki, aki a gazdasági és tudományos élet megromlott egyensúlyáról szolt, többek között az alap kutatás és az innováció helyes arányáról: "Természetesen, ez nem jelentheti azt, hogy az alapokat kellene csökkenteni, az innovációt kell növelni. Egy új egyensúlyi állapotban újra meg kell gondolnunk egész tudáspolitikánkat, amelynek valahol, végül kicsengésében az ipar is haszonélvezője lesz."

CSÓRI Sándor, a Magyarok Világszövetségének elnöke, beszéde végén azt javasolta, a találkozó levélben kérje Budapest Önkormányzatát, a neves magyar tudósoknak legyen utcája. (Az MGE már próbálkozott ilyesmivel, az Eötvös Loránd utca visszakeresztelésével kapcsolatban.)

A kétórás megnyitó sok komoly, sőt komor gondolatának sorát rövid ünnepi műsor zárta. A Rottenbiller utcai Általános Iskola "Szépen, emberül" osztálya által előadott népdalok és versek — legalábbis a körülöttem ülők közül — sokaknak szemébe csaltak könnyeket.

A délutáni plenáris ülésen négy előadás hangzott el. Egy-egy megjegyzés, egy-egy kiragadott gondolat ezekkel kapcsolatban. TELLER Ede történelminek is nevezhető adomákkal érzékeltette KÁRMÁN Tódor, SZILÁRD Leó, WIGNER Jenő és NEUMANN János tevékenységét, de a kötetlen stílus mellett is, szinte másodpercre pontosan fejezte be előadását. ÖRY Huba (Németország) az űrhajózásról beszélt és — ez számomra már szinte megszokott csalódás — több szó esett a terroristák tevékenységének műholdas felderítéséről, mint a földi erőforrások kutatásáról. HORVÁTH Csaba (Egyesült Államok) a kromatográfiával kapcsolatban jegyezte meg, hogy az 50-es években ennek az új módszernek a művelésében azért jutott komoly szerep a külföldön élő magyar tudósoknak, mert a magyar egyetemeken kapott alapképzetség valóban alkalmassá tette őket az új

befogadására, alkalmazására és egyben továbbfejlesztésére. BEJČY Antal (Egyesült Államok) robotikai előadásában szó esett arról is, hogy a nagy távolságból működtetett robotokat az irányító képernyőjén egy számítógépes grafika helyettesíti, ez azonnal reagál minden parancsra. Így küszöbölik ki a hosszú időt igénybe vevő visszajelzés okozta irányítási zavarokat.

Pénteken este a Budavári Palotában, a Magyar Műszaki értékek 150 év ipar- és világkiállításain című kiállításon volt fogadás a résztvevők tiszteletére.

A szekcióülések szombaton reggel kezdődtek. A környezetvédelmi szekció két geofizikai tárgyú előadással indult. MESKÓ Attila a környezetfizikáról, MÜLLER Imre (Université de Neuchâtel) a sokfrekvenciás VLF módszerrel végzett vízkutatásról beszélt. Mind ebben az előadásban, mind a Svájcban élő hidrogeológussal folytatott beszélgetés során elhangzott az a megállapítás, hogy a megfelelő eredmény elérése érdekében szinte rá voltak kényszerítve a geofizikai módszerek alkalmazására a vízkutatásban.

A geofizikai és geológiai szekcióülésre hétfőn délután került sor. Három hazai geofizikus — ÁDÁM Antal, POSGAY Károly és TAKÁCS Ernő — mellett három külföldön élő geológus tartott előadást. ZOLNAY Gergely lemeztektonikai fejtegetéseiben magától értetődően kapcsolódtak össze a geológiai és geofizikai adatok. KOSZTOLÁNYI Károly geokémiai témáról beszélt, NAGY Ádám pedig egy kis kanadai egyetem mérnökgeológus képzéséről tudtunk meg érdekes dolgokat, például azt is, hogy van hasonlóság hazánk és Kanada között a geológia szerepének változását illetően. Érdekes, hogy mindhárom geológus francia nyelvterületről jött (Franciaország és Quebec), az viszont természetes, hogy mindháman magyarul tartották meg előadásukat.

A szekcióülés után a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyarhoni Földtani Társulat és az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet ebéddel látta vendégül az előadókat. Az ezt követő beszélgetés során NAGY Zoltán elnök hivatalosan is közölte RYBACH Lászlóval, hogy az Egyesület tiszteleti tagjává választotta. Az erről szóló oklevelet RYBACH László egyik közeljövőben várható magyarországi látogatása során adjuk majd át.

A keddi plenáris ülésen MÜLLER Iván (Egyesült Államok) azokról a földtudományi programokról beszélt, amelyek a Földdel mint egészszel, mint egy bolygóval foglalkoznak. Nem esett szó az ezen programokban való magyar részvételről, de azt hiszem nem használtunk még ki minden lehetőséget.

RYBACH László (ETH, Zürich) a radioaktív hulladékok elhelyezésének problémáiról beszélt. Mivel egyértelmű, hogy a nagy aktivitású hulladékok hosszú idejű vagy végleges elhelyezésére csak a föld alatt kerülhet sor, mégpedig megfelelő földtani körülmények között, az előadás kimondatlanul is utalt a geofizika egyik fontos jövőbeni feladatára.

A plenáris ülés végén került sor egy rövid értékelésre. A plenáris előadások mellett 10 szekciójában a tervezett 163 előadásból 158-at tartottak meg. A földtudományi szekció 20-30 fős hallgatósága átlagosnak volt mondható. A találkozóknak fontos szerepe lehet a magyar-magyar kapcsolatok megalapozá-

sában és ápolásában. (Itt azért meg kell jegyezni, hogy sokan nem tudtak az eseményről és az ifjúság részvétele a találkozón nem volt túl jelentős.)

Beszámolóm már túl hosszúra nyúlt, befejezésül még annyit, hogy a találkozó anyaga — GÖNCZ Árpád és ANTALL József levele, a részletes program,

az előadások túlnyomó többségének rövid összefoglalóját tartalmazó kötet, a résztvevők listája — a Magyar Geofizikusok Egyesületének titkárságán bármikor megtekinthető.

Verő László

GEOFIZIKAI TÁRSASÁG ALAKULT ALBÁNIÁBAN

A Tiranai Műegyetem Földtani és Bányászati Karán működő Geofizikai Tanszék tanszékvezető tanára, Dr. Alfred FRASHERI professzor tájékoztatott bennünket az Albán Geofizikai Társaság megalakításáról.

Albániában korábban a geofizikusok az Albán Földtani Társulat geofizikai szakosztályában tevékenykedhettek. Ez a szakosztály most függetlenedett az anyaegyesülettől és önálló Társasággá vált, megalakulását az Ásványi Nyersanyag és Energiaügyi Minisztérium júliusban hivatalosan is jóváhagyta.

A Társaság 114 alapító tagja két területi csoportba szerveződik, a tiranai csoportnak 53, míg a Fieriben,

vagyis az albán olajipar központjában működő csoportnak 61 tagja van. Jelenleg folyik vezetőségük megválasztása, a jelölő bizottság elnöke FRASHERI professzor. Címük: Polytechnical University of Tirana, Faculty of Geology and Mining, Geophysical Society of Albania, Tirana, Albánia.

A Társaság rögtön megalakulása után kérte az EAEG-be jogi ("corporate") tagként történő felvételét.

NAGY Zoltán, a Magyar Geofizikusok elnöke, levélben üdvözölte az Albán Geofizikai Társaságot megalakulása alkalmából.

Bodoky Tamás

AZ EÖTVÖS LORÁND UTCÁT ÁTKERESZTELTEK

Budapesten, a Belvárosban, az egyetlen fővárosi utcát, amely a századforduló nagy magyar fizikusának, az alkalmazott geofizika megteremtőjének, báró Eötvös Lorándnak nevét viselte, átkeresztelték. Az utca a "Papnövelde utca" nevet kapta.

Verő László Egyesületünk soros elnöke még a múlt év végén levélben próbált meg ez ellen tiltakozni Demszky Gábor főpolgármester úrnál, hivatkozva arra, hogy Eötvös Loránd az egyetlen magyar természettudós, akit a tudományos világ értékelt annyira, hogy róla fizikai egységet nevezzen el. Ehhez hozzá kell tennünk, hogy ilyen elismerés világviszonylatban is lényegesen kevesebb tudósra jutott ki, mint ahány utca van a magyar fővárosban.

Verő László alternatív megoldásként még felvette egy másik utca Eötvösről való elnevezését is.

A Főpolgármester Úr válaszában sem nem válaszolt — legalább is érdemben nem — sem állást nem

foglalt a kérdésben, hanem mindkét teendőt a Fővárosi Közgyűlés Városrész, Közterületelnevezésekkel és Fővárosi Szimbólumokkal Foglalkozó Ideiglenes Bizottsága elé utalta. Ez az igen tiszteletreméltó és tiszteletreméltóan hosszú nevű bizottság aztán úgy döntött, hogy Eötvös is ér annyit mint "a kurzus személyei", Lenin, Münnich, Dimitrov, Steinmetz vagy Osztyapenko, és élve ideiglenes jogkörével végleg száműzette nevét a fővárosi utcák névsorából.

Lépésük magyarázata — némi rosszindulattal — körülbelül úgy foglalható össze, hogy tekintve, hogy Eötvös Loránd születése előtt sem volt Pesten Eötvös Loránd utca, teljesen indokolt, hogy most se legyen.

Bodoky Tamás

Hobot J

MAGYAR GEOFIZIKA

a MAGYAR GEOFIZIKUSOK EGYESÜLETE folyóirata

33. évfolyam

2.-3. szám

HU ISSN 0025—0120

Megbízott főszerkesztő: dr. Bodoky Tamás

*Szerkesztőbizottság: dr. Ferenczy László, Kakas Kristóf, dr. Kis Károly, Tóth Lajos, Verő László,
Zelei András*

Szerkesztőség címe: 1027 Budapest, II. Fő u.68. Bp. 1371. Pf. 433
